Metall. 36 t

Garnej

Bayerische
Staatsbibliothek
München

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

Des

Herrn Johann Carl Garnej's,

Königl. Schwed. Ober-Hohofenmeisters und Mitglieds der Königl. Schwed. patriot. Gesellschaft u. s. w.

Abhandlung vom Bau und Betrieb der Hohöfen in Schweden.

Aus dem Schwedischen

von

Joh. Georg Lud. Blumhof,

Königl. Eisenhütten-Gehülfen zur Rothen Hütte bey Elbinge rode, der churfürstl. sächs. ökonom. Societät zu Leipzig aus-wärtigem Ehren- und der götting. physikal. Gesell-schafft ordentlichem Mitgliede.

mit Anmerkungen begleitet

von

W. A. Lampadius,

Professor der Chemie und des Hüttenwesens an der Bergakademie zu Freyberg, Oberhüttenamtsassessor daselbst, u. s. w.

und

K. G. Börner,

Eisenhüttenverwalter zu Schmiedeberg im Chursächs. Erzgebirge.

Erster Theil.

Freyberg, 1800.
in der Crazischen Buchhandlung.

67 - Cg.

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

Dem

Hohwohlgebohrnen Herrn

Herrn

Franz August v. Meding,

Sr. Königl. Majestät von Großbritannien rc.
hochbetrautem Vice-Berghauptmann
und Kammerrath u. s. w.

Meinem gnädigen Herrn.

Abhandlung
vom
Bau und Betrieb der Hohöfen
in Schweden.

Erster Theil.
Vom Bau der Hohöfen.

Vorbericht.

Ueber den Werth oder Unwerth des vorliegenden Werks, dessen deutsche Uebersetzung ich hiemit den Hüttenverständigen vorlege, brauche ich wohl nichts zu sagen, weil es meines Lobes nicht bedarf, zumal da es von einem Manne herrührt, dessen praktische Einsichten vom Eisenhüttenwesen in Schweden anerkannt sind, und wovon dieses Werk eine Probe ist. Die Urschrift führt den Titel: Handledning uti Svenska Masmästeriet, und ist zu Stockholm bey Carlbohm 1791. auf 504. Seiten in Großquart, nebst 16 Kupfertafeln, (die auch bey dieser Uebersetzung sich finden) erschienen. Sie verdiente allerdings eine deutsche Uebersetzung, da wir theils noch keine so umständlichen Nachrichten vom schwedischen Eisenhüttenwesen überhaupt, und von den dortigen Hohöfen insbesondere haben, und uns auch anderntheils jede Notiz vom Auslande, besonders Schweden, welches schon in ältern Zeiten das Mutterland des Eisens (Iärnbära-land) genannt

nannt wurde, willkommen seyn muß. — Bey der Uebersetzung selbst habe ich nicht so sehr auf die Schönheit des Styls, als auf die Verständlichkeit Rücksicht genommen, und die vorkommenden Kunstwörter habe ich größtentheils nach den besten deutschen Schriftstellern, auch einige nach unserer harzischen Redensart, übersetzt. Für die beyden schwedischen Ausdrücke hårdsatt und nödsatt, wofür wir eigentlich in unserer Hüttensprache noch keine gleich bedeutenden Wörter haben, habe ich einstweilen mit Hrn. Hofrath **Herrmann** (Abhandlung von den Eisenhütten; aus Crells chem. Annalen besonders abgedruckt, Helmstadt 1795. 8.) für das erstere den Ausdruck: **langsam geblasenes**, und für das letztere Wort, **hitzig geblasenes Roheisen** gesetzt. Weil die Verlagshandlung zween Erzgebirgischen Gelehrten die Besorgung der Anmerkungen übertragen hat, so habe ich keine beygefügt, um jenen nicht vorzugreifen. Uebrigens darf auch ich wohl von billigen Kunstrichtern eine billige Beurtheilung meiner Arbeit erwarten.

Rothe Hütte
bey Elbingerode,
im Februar 1799.

J. G. L. Blumhof.

Inhalt des ganzen Werks.

Einleitung.

§. 1. Etwas von der alten Bergwerksgeschichte Schwedens.
§. 2. Von der wahrscheinlich ältesten Methode des Eisenausbringens.
§. 3. Von den ältesten Schmelzöfen.
§. 4. Von den ältesten Hohöfen.
§. 5. Unterschied zwischen den Methoden des Roheisenausbringens.
§. 6. Anfang der Ober-Hohöfnerey.
§. 7. Inhalt dieser Abhandlung.

Erster

Erster Theil.

Von der Kunst des Hohofenbaumeisters.

I. Kapitel.

Von der Beschaffenheit derselben.

§. 1. Pflichten eines Hohofenbaumeisters.
§. 2. Was man unter Hohofen versteht.
§. 3. Vornehmster Unterschied der Hohöfen in der Bauart.
§. 4. Besondere Theile eines Hohofens.

II. Kapitel.

Von dem Fundament des Hohofens.

§. 1. Dienliche Lage zum Hohofen.
§. 2. Von Absteckung des Hohofenplatzes.
§. 3. Von der Anlage des Hohofens gegen das Wasser, oder dem Hohofenhügel.
§. 4. Ungleicher Erdboden zum Grund des Hohofens.
§. 5. Von der Zubereitung und Verbesserung des Hohofengrundes.
§. 6. Von der Absteckung des Fundaments für größere Hohöfen.

§. 7. Eben dasselbe für kleinere Hohöfen.
§. 8. Vom Grundmauerwerk.
§. 9. Von der Grundlage für den Hohofenschacht.
§. 10. Von der Grundfüllung in der Brust und dem Schacht des Hohofens.

III. Kapitel.

Von den Doppelmauern des Hohofens.

§. 1. Warum jeder Theil des Hohofens besonders abgehandelt wird.
§. 2. Eintheilung der Doppelmauern in einem Hohofen.
§. 3. Ursachen, weshalb man beym Bau der Hohöfen auf Verbesserungen denken müssen.
§. 4. Eigenschaften eines guten Hohofens.
§. 5. Schädliche Wirkung der Hitze auf dichte Hohofenmauern.
§. 6. Nutzen von lockern Doppelmauern.
§. 7. Von Aufstellung der Richtstangen.
§. 8. Was beym Aufführen der Doppelmauern zu beobachten ist.
§. 9. Vom Anschaffen dienlicher Mauersteine.
§. 10. Vom Erdgezimmer und dessen Beschaffenheit.

§. 11. Unbequemlichkeit vom undienlichen Mauersteinen.
§. 12. Erklärung über gewisse Wörter und Ausdrücke beym Mauern mit Graustein.
§. 13. Von Anlegung der Ankereisen.
§. 14. Von den Haken zu Unterlagsbalken fürs Hüttendach ꝛc.
§. 15. Von Verdichtung der Grausteinmauern und dem Anstreichen des Erdgezimmers.
§. 16. Von den Baugerüsten.

IV. Kapitel.

Von der Hohofenbrust.

§. 1. Allgemeiner Begriff von der Hohofenbrust.
§. 2. Ursachen, weswegen die Brust nicht leicht gemauert werden kann.
§. 3. Von der Beschaffenheit der Trachten.
§. 4. Vom Aufführen der Brustmauer auf Trachten.
§. 5. Beschreibung einer andern Gestalt der Brust.
§. 6. Ursachen der conischen Gewölbe, und ihre Structur.
§. 7. Wie das Brustgewölbe aufgeführt wird.
§. 8. Von den Trachten oben auf dem Gewölbe.
§. 9. Vom Austrocknen der Brust, ehe der Hohofen angeblasen wird.

V. Ka-

V. Kapitel.

Vom Hohofenschachte.

§. 1. Was darunter verstanden wird.
§. 2. Vom besondern Verhalten der Schmelzung im Hohofenschachte.
§. 3. Gründe nach welchen der Schacht eingerichtet werden muß.
§. 4. Wie der Cirkel, oder die Schablone zum Schacht gemacht und aufgestellt wird.
§. 5. Dienliche Baumaterialien zu Schächten.
§. 6. Wie der Schacht aufgemauert werden muß.
§. 7. Von Verfertigung der Gicht.
§. 8. Ueber den Nutzen eines Schachtkranzes.

VI. Kapitel.

Vom Kranz des Hohofens.

§. 1. Beschaffenheit und Nutzen desselben.
§. 2. Von einem Kranze aus Brettern.
§. 3. Von gemauerten Kränzen.
§. 4. Daß der Hohofen zwischen den Campagnen zugedeckt seyn muß.

VII. Kap.

VII. Kapitel.

Von Erhaltung des Hohofens durch Reparaturen.

§. 1. Unvermeidlichkeit der Reparaturen bey einem Hohofen.
§. 2. Gewöhnliche Mängel des Hohofenschachts.
§. 3. Vom Einmauern eines neuen Schachts nach der verbesserten Methode.
§. 4. Ueber denselben Gegenstand, nach der alten Methode.
§. 5. Wie das Aussengebäude eines Hohofens reparirt werden kann.
§. 6. Von der Ausbesserung der Hohofenbrust.

Zweyter Theil.

Vom Betrieb des Hohofens, oder der Kunst des Hohöfners.

I. Kapitel.

Vorbereitung.

§. 1. Gegenstand der Hohöfnerey.
§. 2. Worin die hauptsächlichsten Kenntnisse eines Hohöfners bestehen.
§. 3. Bestandtheile des Eisens.
§. 4. Ihre Beschaffenheit und Verhalten.
§. 5. Verwandschaften der Eisenerde und der einfachen Erdarten.
§. 6. Anwendung derselben auf dem Schmelzwege.
§. 7. Eintheilung des Eisens in Rothbrüchiges, Kaltbrüchiges und ensmidt.
§. 8. Besondere Theile der Hohöfnerey.

II. Kapitel.

Von der Unterscheidung der Eisensteine.

§. 1. Was man unter Eisenstein versteht.
§. 2. Eintheilung der Eisensteine.
§. 3. Einfach- oder selbstgehende Eisensteine.

§. 4. Dürrsteinerze.
§. 5. Quick- und Flottsteine oder Gemengerze.

III. Kapitel.

Von der Beschickung der Eisensteine.

§. 1. Was man unter Beschickung versteht, und ihr Zweck.
§. 2. Vom Nutzen und der Beschaffenheit des Leimsteins.
§. 3. Von der Beschickung der Erze ins besondere.
§. 4. Von der Einrichtung der Beschickung nach dem Schmelzen und Roheisen.
§. 5. Vom Aufgeben der Erze.

IV. Kapitel.

Vom Rösten der Eisensteine.

§. 1. Allgemeiner Begriff von der Erzröstung.
§. 2. Vom Rösten in Rücksicht des Eisenkalks.
§. 3. Vom Rösten in Rücksicht der Bergarten.
§. 4. Vom Rösten in Rücksicht beyder zugleich.
§. 5. Umstände beym Rösten.
§. 6. Beschreibung der Röstgruben und des Röstens darin.
§. 7. Von Röstmauern und Wetterröstungen.

§. 8. Vom Brennen der See- Rasen- und Morast-Eisensteine.

§. 9. Gezähe zum Rösten.

V. Kapitel.

Vom Pochen der Eisensteine.

§. 1. Vom Pochen überhaupt.

§. 2. Vom Verhalten des grob- und fein gepochten Steins in der Schmelzung.

§. 3. Wie das Handpochen verrichtet wird.

§. 4. Einrichtung des Wasserpochwerks.

VI. Kapitel.

Von den Kohlen.

§. 1. Allgemeine Bemerkungen von den Kohlen.

§. 2. Pflichten eines Aufgebers in Rücksicht der Kohlen.

§. 3. Die Kohlengichten betreffend.

§. 4. Von den Kohlenkörben und dem übrigen Aufgebergezähe.

§. 5. Vom Verfertigen der Gichten.

VII. Kapitel.

Von den Bälgen.

§. 1. Allgemeiner Begriff von der Wirkung des Gebläses, und den Bälgen.

§. 2. Be-

§. 2. Beschreibung der Hohofenbälge nebst Zubehör.

§. 3. Nähere Erklärung und Beschreibung der zum Gebläse gehörigen Theile.

VIII. Kapitel.

Vom Gestell des Hohofens.

§. 1. Allgemeine Betrachtungen über das Hohofengestell.

§. 2. Einrichtung des Grundgestelles.

§. 3. Beschreibung des Gestelles selbst, oder des Schmelzraums.

§. 4. Vom Zustellen.

§. 5. Von der Form.

§. 6. Vom Gestellstein und Mörtel.

§. 7. Probe von dienlichem Gestellstein.

§. 8. Was beym Zustellen zu beobachten ist.

§. 9. Mehrere Arten von Gestellmaaßen.

IX. Kapitel.

Von der Wartung des Hohofens.

§. 1. Pflichten eines Wärters.

§. 2. Vom Abwärmen des Hohofens vor dem Anblasen.

§. 3. Veranstaltungen mit dem Gebläse, dem Hüttengezähe u. s. w.

§. 4. Von

§. 4. Von der weitern Vorbereitung des Hohofens zur angehenden Campagne.
§. 5. Vom Anblasen.
§. 6. Von der Wartung, dem eigentlich sogenannten Wärmen und Wärmtagen.
§. 7. Zeichen, welche die Beschaffenheit des Blasens zu erkennen geben.
§. 8. Fortsetzung des Ofenbetriebs nach angefangener Campagne.
§. 9. Vom Dämmen des Hohofens.
§. 10. Vom Probiren der Eisensteine im Hohofen.
§. 11. Vom Ausblasen des Hohofens.
§. 12. Schließliche Erinnerungen.

X. Kapitel.

Von der Unterscheidung des Roheisens.

§. 1. Eintheilung des Roheisens.
§. 2. Vom langsam geblasenen Roheisen.
§. 3. Vom mäßig geblasenen Roheisen.
§. 4. Vom geschmeidig geblasenen Roheisen.
§. 5. Vom zustrenge geblasenen Roheisen.

XI. Kapitel.

Zufällige Ereignisse.

§. 1. Was man darunter versteht.
§. 2. Vom Versetzen des Hohofens durch zu vieles Erz.

§. 3. Vom Versetzen durch zu viele Kohlen, oder Frischeisen im Gestelle.

§. 4. Vom Laufen und Schlacken des Hohofens im Gestell.

§. 5. Vom Zufrischen der Form.

§. 6. Von der Schwierigkeit den Abstich zu machen, oder das Stich zu öffnen.

§. 7. Wenn das Gestell sich ausbläßt.

§. 8. Wenn das Gestell von Steinscherben voll wird.

§. 9. Von Bühnen und Sauen an der Rast und Futtermauer.

§. 10. Vom Hängen der Gichten.

§. 11 Vom Aufschwellen, Kochen und Schäumen vor der Form.

§. 12. Wenn der Schacht sich ausbläßt.

§. 13. Vom Kalteisen im Gestelle.

§. 14. Wenn die Gichten zu geschwind oder zu langsam treiben.

Anhang.

§. 1. Vom Waschen des Röst- und Pochstaubes.

§. 2. Von der Bereitung der Schlackenziegel.

§. 3. Vom Schlackenpochen und Wascheisen.

§. 4. Methode allerhand Eisensauen im Hohofen zu Roheisen einzuschmelzen.

Einleitung.

§. 1.

Etwas von der alten Bergwerksgeschichte Schwedens.

Die Kunst des rechten Baues und Betriebs der Hohöfen (die Hohöfnerei, Masmästerie oder Masmästare-Konst der Schweden) nennt man diejenige Kunst, durch die man vermittelst einer genauen Kenntniß aller verschiedenen Eisenerze und beibrechenden Steinarten, so viel möglich, alles in ihnen enthaltene Eisen durch dazu dienliche Oefen iu flüssiger Gestalt zu erhalten sucht. Ein solches Eisen wird **Roh-** oder **Gußeisen** (Tackjärn) genannt.

Auf diese Kunst, welche in der Gesellschaft einen besondern Nahrungszweig ausmacht, und sich vorzüglich mit dem rechten Betriebe der Roheisenschmelzungen, so wie ihn Ausübung und Handgriffe lehren, beschäftigt, gründen sich also sowohl die Roheisengiessereien als die übrigen Eisenfabrikationen oder die Stabeisenbereitung, die Eisen- und Stahlmanufakturen in Schweden. Deshalb haben sich von

jeher kundige Männer damit auf das eifrigste beschäftigt; und so ist denn diese Kunst gleich andern Künsten und Wissenschaften, durch Verbesserungen und neue Entdeckungen, nach und nach zu der jetzigen Vollkommenheit gelangt.

Es ist ausser meinem Plan, hier weitläuftig zu untersuchen, iu welcher Zeit das Eisen zuerst als eine zu den Bedürfnissen der Menschen nützliche Waare bereitet wurde. Daß dieser Zeitpunkt ganz und gar unbekannt ist, muß um so weniger auffallen, da man jetzt nicht einmal mit Sicherheit weis, in welchem Jahre man zuerst das Roheisen in Schweden zu bereiten angefangen hat. Aus wahrscheinlichen Gründen läßt sich jedoch schließen, daß die Bereitung des Eisens nicht viel jünger als das Menschengeschlecht seyn kann, und sich folglich wie die übrigen für das gesellschaftliche Leben am meisten nützlichen Künste, in das dunkelste Alterthum verliert. Hieraus läßt sichs erklären, woher es kommt, daß diese Kunst, so weit die Geschichte zurück geht, allen Völkern, einige wenige wilde ausgenommen, welche sie durch Zufälle verloren haben, bekannt gewesen ist. Wenigstens ist soviel gewiß, daß **Lucrez**, **Virgil** und **Horaz**, welche entweder älter oder doch gleichzeitig mit **Plinius**, **Strabo**, u. a. sind*), nichts von dem Zeitpunkte der Entdeckung dieser Kunst gewußt haben, sondern sie zu den uralten Künsten rechnen, wodurch sie älter wird, als die Einrich-

*) Welche das Jahr 1432. vor Christi Geburt ansetzen. S. Grignons Uebersetzung von Bergmanns Analysis Ferri. p. 9. not. h. Anm. d. Verf.

Einrichtnng von Städten und bürgerlichen Gesellschaften.

Es ist nicht unbekannt, daß **Wallerius** u. m. den Gebrauch des Kupfers für älter ansehen wollen; aber die in der Erde gefundenen kupfernen Schwerdter und Helme beweisen nichts weiter, als daß auch dieses Metall zu gewissen Zeiten und an gewissen Orten dazu gebraucht ward. Daß **Tubal Cain** in Kupfer und Eisen arbeitete, ist aus der heiligen Schrift bekannt. Auch lehrt die biblische Geschichte, daß man in Aegypten unter den Pharaonen Steinhauerarbeit verfertigte, und gehauene Steine zu Tempelgebäuden gebrauchte. Tyrus und Sidon hatten einen ausgebreiteten Handel, vermuthlich nach Amerika und nach Norden; welches alles sich schwerlich ohne Eisen würde haben bewerkstelligen lassen. Besonders ist es kaum erklärbar, wie ägyptischer Granit und Jaspis, ohne Eisen und Stahl, in solche Formen hat gehauen werden können, wie die Monumente ausweisen, welche sich noch bis auf unsere Zeiten erhalten haben.

Unsere Vorfahren, die Gothen, vor **Odins** Zeit, trieben nach dem Zeugniß des **Pytheus**, Ackerbau und Schiffahrt, und hatten die dazu unentbehrlichen Werkzeuge, folglich Eisen. **Odin** kam mit seinen Begleitern, den Asaren, von dem Strich Landes am schwarzen Meere, im Temeswarer Bannat, wo sich noch jetzt Gruben finden, die regelmäßig mit Stollen versehen sind, und vor der Römischen Periode, also lange vor **Odins** Zeit, bearbeitet worden. Es

ist daher nicht zu verwundern, wenn sich unter seinem weit und breit gesammelten Volke einige fanden, die mit dem Bergbau umzugehen wußten. Indessen darf man es nicht als irgend eine neue Entdeckung in dieser Gegend, sondern als eine Verbesserung und Erweiterung der Kunst ansehen, daß, der **Edda** und **Havamal** zufolge, die bey Idawall versammelten Asaren Heerde errichteten, und Zangen und andere Werkzeuge verfertigten*). Daß die alten Gothischen Schwerdter, Panzer, und Schilde berühmt waren und im Auslande gesucht wurden; daß schon im siebenten Jahrhundert ein großer Theil des Reichs von diesem Gewerbe das Mutterland des Eisens (Järnbäraland) genannt wurde, scheint nicht nur zu beweisen, daß die Kunst bekannt, sondern auch daß ein ganzer Nahrungszweig daraus entstanden war.

Unsere Eigenthümer von Eisenwerken dürften es deshalb wohl nicht übel nehmen, wenn ein **Smidur**, Sohn des Bauers **Tuar**, mit **Beynilda**, Tochter des Herse**) von Noatun, Bruder des Königs **Bose**, und Freund des Ostgothischen Königs **Herauder**, welchen man wegen seiner vortreflichen Schmiede

*) S. Lagerbrings Svea Rikes Historia. I. D. S. 410. Anm. d. Verf.

**) Hersen hießen vormals die unter den Jarls stehenden Statthalter und nnd ersten Richter in den Provinzen Schwedens. S. Möllers Schwedisch- deutsches Wörterbuch. Th. 3. S. 643. Anm. d. Ubers.

Schmiede rühmt, unter ihre Vorgänger gerechnet wird*).

Man stelle sich die alten Bergbewohner Schwedens, vermuthlich vom alten Gota-Stamme, welche von den Asaren in die Gebirge und Wüsteneien vertrieben worden waren, vor, wie sie minder gesittet, rußig und zerlumpt, in das angebauete Land herab kamen, um ihre Waffenschmiedearbeit zu verkaufen. Wer wird sich dann noch wundern, daß das Volk, besonders ein Dichter wie Edda, sie für Schreckbilder und Zwerge einer eigenen Art ansah, die von Hexen oder einem ihrer Götter herstammten, woher denn in der Folge die Dichtungen von Wald- und Berggeistern entstanden sind.

§. 2.

Von der wahrscheinlich ältesten Eisenbereitungsart.

Schwerer ist es auszumachen, wie die Bearbeitung des Eisens beschaffen gewesen sey. Man muß dabey besonders die Verfassung des Mittelalters zum Wegweiser nehmen, und diese mit gewissen zuverlässig bekannten Umständen vergleichen.

Es ist sehr glaublich, daß die leichte Art, die Raseneisensteine zu erhalten unsern ältesten Vorfahren Gelegenheit gegeben hat, diese zuerst zu benutzen, und mit Zugutemachung derselben in den von heidnischen Zeiten her bekannten und bis jetzt beybehaltenen kleinen

*) S. Herauds und Boses Saga.

Anm. d. Verf.

nen und niedrigen Blaseöfen, (Källingar oder Kärrningar,) wie sie an verschiedenen Orten genannt werden, anzufangen. Das Sumpf- oder Morasterz*), welches hierzu angewandt wird, besteht aus einem mehr oder weniger zusammen gebackenen Eisenocher, der in den Waldsümpfen (in Dalarne Mom, in Herjedalen und Jemtland Yrka Oerka und Värke oder Myrejord genannt,) aus den nassen Morästen in rostigen Klumpen oder als ein Schlamm ausgegraben wird. Diese Erde wird, ehe sie noch an der Luft trocknet, vor einem ziemlich schwachen Gebläse von ein paar abgenutzten Lederbälgen, und mit Holz, in den vorbenannten Oefen zu kleinen Frischstücken unter dem Namen Gebläseeisen niedergeschmolzen. Diese einfache Methode nennt man noch jetzt in Schweden Bläster, Hedninge-bläster Myrbläster und Myrverk. Ich weiß aus Erfahrung, daß man mit einigen besondern Handgriffen ebensowohl aus den Raseneisensteinen Roheisen erhalten kann, als aus den Gangeisensteinen Roheisen, Stahl oder geschmeidiges Eisen, mit ungleicher Einrichtung der Oefen und veränderter Schmelzung, indem beydes sich nach der Art der Erze richten muß**). Ein solches Roheisen aus Raseneisenstein,

*) Lagerbring in seiner Gesch. Th. 1. S. 411. vermuthet, daß der Raseneisenstein (Myrmalm) in Järnbäraland gebraucht worden, welches schon 1177 erwähnt wird.
A. d. Verf.

**) In der Nieder-Lausitz und dem angrenzenden Schlesien schmelzt man gegenwärtig das Roheisen aus den Raseneisensteinen in eben den Hohöfen und bey der nämlichen Einrichtung, wie im Sächs. Erzgebirge aus den Gangeisensteinen. Börner.

stein, läßt sich ebenfalls durch Umschmieden in einer Kleinschmiedeesse nach Gefallen zu Stahl und geschmeidigen Eisen umwandeln.

Noch weniger scheint es unglaublich, daß man die Seeerze, welche mit der Sumpferde oder den Sumpferzen von einerley Beschaffenheit sind, in den ältesten Zeiten zum Theil auf gleiche Weise zu gute gemacht hat. Sonst wäre es kaum begreiflich, wie die Ueberbleibsel von Schmelzwerken entstanden seyn sollten*), welche man öfters in den südlichen und westlichen Theilen Schwedens antrift, wo blos solche Erze gefunden worden sind, und sich noch finden. Sollten nicht die schwedischen Hohöfen irgend einen solchen Anfang gehabt, und nach und nach immer mehr zugenommen haben? Könnte nicht eine solche Erfahrung Veranlassung gegeben haben, diese Schmelzmethode auch für die Gangeisensteine zu gebrauchen, und aus ihnen das Eisen in größern Oefen herauszubringen? Wenigstens findet man die aus den ältesten Halden ausgegrabenen Schlacken immer glasig, mehr oder minder fest, öfters grün, zuweilen auch bläulich, wodurch der Gebrauch der Dürrsteine†) sichtbar wird, welche in Zerrennheerden schwer zu be-

*) Diese Schlacken findet man immer schwarz von verglaseten Eisen, den Hammerschlacken sehr ähnlich.
A. d. Verf.

†) Dürrsteine auch Dürrsteinerze nennt der Verfasser, wie aus dem 2ten Theile dieser Abhandlung erhellet, diejenigen Eisensteine, welche sowohl ihrer Natur nach als wegen der ihnen beybrechenden Steinarten, selbst mit Zuschlag von Kalkstein schwer geschmolzen werden könnten, und die nur mit

behandeln sind, und folglich für einen Silents in Säther weniger vortheilhaft waren. Aber mißlicher wird es seyn, mit Gewißheit zu bestimmen, wenn und an welchem Orte in Schwedeu diese verbesserte Schmelzmethode, wodurch die Gangeisensteine mit weit größern Vortheil zu gute gemacht werden können, zuerst angenommen worden. Zwar kan man nicht mit hinlänglichem Grunde den Hrn. Fernow*) bestreiten, welcher behauptet, daß ja die Privilegien des Königs Magni vom Jahre 1360 für Pädher Holmfasta, den Persberg in Wermeland angehen könnten; daß aber dasselbe Privilegium, wovon das Original in der Kirche zu Norberg aufbewahret wird, in Monte Ferri datirt ist, scheint etwas zu beweisen und macht es glaublicher, daß die Frage vom Ris- und Norberge, und daß Pädher Holmfasta von Kallmora gewesen sey. Wenigstens ist es

mit andern leichtflüssigen Eisensteinen (nach dem Verfasser Quicksteinen) versetzt, in gehörigen Fluß zu bringen wären. Unter die Dürrsteine rechnet er z. B. den Rotheisenstein, rotheu Glaskopf, Magneteisenstein, Eisenglanz, u. s. m. besonders wenn sie mit Quarz, Hornstein, Feldspat, Asbest oder Jaspis vorkommen.

Auf dem meiner Administration untergeordneten Eisenhüttenwerke wird indeß gegenwärtig blos Rotheisenstein mit etwas beybrechenden rothen Glaskopf, lediglich mittelst Zuschlag von uranfänglichen Kalkstein und Basalt, verschmelzt, und ungeachtet des dabey vorkommenden unzertrennlichen Hornsteins und Quarzes ein gutes Roh- und Stabeisen erhalten.

Börner.

*) Beschreibung von Wermeland. S. 229. 358.
A. d. Verf.

es leichter, das Verbot gegen den Eindrang von Bürgern zu erklären, wenn man sich erinnert, daß in Oppido Noraberg ein Scharfrichter nicht weniger, als lübeckische Wachtschiffe, eine ordentliche bestimmte Handelsgerechtigkeit hatte. Norabergs Gruben dürften auch mit einigem Rechte unter die ältesten gerechnet werden können: weil diese sonst unfruchtbare Berggegend bereits 1288 so bewohnt war, daß vom Könige **Magnus Birgersson Ladulås** ein Kloster daselbst angelegt wurde. Der Name Gamla Norberg selbst scheint ein höheres Alter anzudeuten, ob gleich derselbe als eine Vergleichung gegen das nachher mit einem besondern Namen Nora Bergslag, welches vorher unter Lindaberg begriffen war, angesehen werden kann. Es findet sich auch noch ein altes Norbergisches Klostersiegel aufbewahrt*), welches im Mönchsstyl die Umschrift hat: Sigillum Convivii sanctae Mariae in monte ferri; woraus man schließen kann, daß unter Mons Ferri, oder dem Eisenberge (Iärnberget), welcher in alten Schriften vorkommt, eigentlich Norberg verstanden wird. — Doch dürften die Dürrsteingruben, welche im Ris- und Morberge noch gangbar sind, nicht das alte oder älteste Norberg seyn; sondern es hat vermuthlich der **Klackeberg**, welcher an der Westseite der See liegt, den in unsern ältesten Schriften aufgezeichneten Traditionen zufol-

 ge,

* Bey unserm geschickten Bergmeister, Hr. J. G. Edelfeldt, welcher mir die erläuterndsten Bemerkungen über diese Materie gefälligst mitgetheilt hat.

A. d. Verf.

ge, die alten Gruben ausgemacht. Es ist auch wahrscheinlich daß unsere ältesten Schmelzer diese mit Kalk und Schörl vermengten Quicksteine eher als die Dürrsteinarten, zu bearbeiten gelernt haben. Daher ist die Schlacke in den ältesten Hüttenhalden meistens grün und glasig, welches zugleich beweißt, daß sie durch Schmelzung des Roheisens entstanden ist. Denn bey allen andern Schmelzmethoden werden die Eisenschlacken von verglaßten Eisen mehr oder weniger schwarz.

§. 3.

Von den ältesten Schmelzöfen.

Während daß die Kunst hier zu Lande durch den Umgang mit ausländischen Künstlern und Arbeitern zunahm, war nicht nur die Bereitung des Roheisens, sondern auch mehrere Eisenschmelzmethoden, sowohl bey Osmunds- als Zerrennherden, in Gebrauch gekommen, wie mit Sicherheit bekannt ist. Dem ungeachtet aber ist es glaublich, daß, zu welcher Zeit auch das schwedische Eisenhüttenwesen (Masmästeriet) seinen Anfang genommen habe, doch die Schmelzart selbst sehr unvollkommen gewesen sey; und schwerlich werde ich irren, wenn ich glaube, daß die damals gebräuchlichen Schmelzöfen oder Hütten, nicht gleich in solchen hohen Oefen bestanden haben, welche nachher Hohöfen (Masugnar) genannt wurden, sondern, wo nicht in allen Theilen, doch viele Aehnlichkeit mit den an einigen Orten im

Auslande noch gebräuchlichen Stück- und Floßöfen von 12, 14 bis 20 Fuß Höhe, hatten*), worinn nach der besondern Beschaffenheit der Erze sowohl Roh- als geschmeidiges Eisen bereitet werden kann. Ich glaube auch, mit allem Recht behaupten zu kennen, daß sowohl die geringere Erfahrung der ersten Hohöfner in der Kunst, als die eigne Beschaffenheit der schwedischen Eisenerze, wie man sie gemeiniglich von der Natur gebildet antrift, Ursache gewesen sind, daß man in diesen Oefen statt des geschmeidigen Eisens Roheisen zu bearbeiten anfing, wo folglich die Roheisenbereitung auf Kosten der Osmundsschmiede und der Zerrennfeuerarbeit und mit deren endlichem Untergange das Bürgerrecht gewinnen und in Aufnahme kommen mußte.

§. 4.

Von den ältesten Hohöfen in Schweden.

Bis jetzt muß man noch als unausgemacht ansehen, in wie weit dieser Anfang des schwedischen Eisen-

*) Diese Oefen findet man beschrieben in Description des Arts; in Jars metallurgischer Reisen; Hrn. Ass. G. von Stockeuströms an das wohlläbl. Eisencomtoir 1777 eingegebnen Reisebeschreibung; und in Ferbers Abh. über die Gebirge und Bergw. in Ungarn 1780. Es ist auch wahrscheinlich, daß die Lübecker, welche, wie man weiß, um diese Zeit den ganzen Eisenhandel im Reiche inne hatten, ihre Rechnung dabey gefunden, die Bereitung des Roheisens in solchen Oefen einzuführen, und das zerschlagene Roheisen unter dem Namen Osmund nach Deutschland auszuführen, wo sie bekanntlich große Eisen- und Stahlwerke besaßen, welche auf schwedische Zufuhr gegründet waren.

Anm. d. Verf.

Eisenhüttenwesens den in das Reich eingewanderteu deutschen Arbeitern zugeschrieben werden muß, ob es gleich scheint, daß die Namen selbst: Hytta, Masmästare und mehrere Kunstwörter, welche aus den deutschen Sprache hergeleitet werden, auf einen solchen Anfang hinweisen; es ist aber wenigstens aus alten Schriften bekannt, daß die Hohöfnerkunst noch in ihrer Kindheit war. Dieses veranlaßte die Regierung, die seit der Aufnahme der Bergwerke unter **Gustaf I.** dieses Gewerbe mit der väterlichsten Sorgfalt unter stützt hat, zur Einführung neuer Arbeiter aus Deutschland *),kraft des Beschlusses zu Norrköping 1604. Anstalten zu treffen. Durch die Mitwirkung **) dieser Leute wurden sowohl in der

*) Nach einen handschriftlichen Bericht des Probirers Abrah. Arbmans vom J. 1725. soll der erste ins Reich eingewanderte deutsche Hohöfner sich im J. 1610 bey Groppa, einem damals der Krone zugehörigen Hohofen in Wermeland, niedergelassen haben.

**) Gustaf I. ermunterte Ausländer, welche Kenntnisse mitbrachten: aber wer am meisten die Anstellung der Ausländer beförderte, war wohl Karl IX. zuerst als Herzog und nachher als König. Als Herzog machte er mit Wermeland den Anfang, berief Deutsche, verstattete ihnen da Religionsfreyheit, die, besonders in der Periode der liturgischen Streitigkeiten, anderwärts im Reiche eingeschränkter war, und setzte dieses Bergrevier mit Roheisenschmelzwerken und Schmieden in guten Stand. Daher kommt es, daß die Handgriffe der deutschen Hohöfner noch bis jetzt in diesem und den nächstgelegenen Bergrevieren meistens beybehalten sind. Als König berief er Kunstmeister, Messingarbeiter, Hohöfner und Schmiede, und vollendete so seinen Plan in den übrigen Provinzen des Reichs. Gustaf Adolph setzte diesen Plan mit Nachdruck fort, und verlieh nicht nur allen Pro-

der Hohöfner- als Schmiedekunst nach und nach beträchtliche Verbesserungen gemacht, welches aus der Königl. Eisenhütten-Verordnung vom Jahre 1638 klar ist. Einen noch größern Zuwachs erhielt diese Wissenschaft dadurch, daß zwischen den Jahren 1643 und 1650. **Louis de Geer** auf seine Kosten Wallonen*) als Arbeiter kommen ließ, welche in größern und höher eingerichteten Oefen, als damals gebräuchlich waren, und durch eine veränderte Zustellungs- und Arbeitsmethode, höheres Eisenausbringen bewirkten, und ein für die Wallonschmiede dienliches Roheisen zu bereiten wußten, wobey die Wissenschaft mit mehrern Kunstwörtern bereichert wurde, die noch jetzt beybehalten werden.

Die Wirkung welche dieß auf das Zustellen, die Manipulation, die Bauart und die Einrichtung überhaupt haben mußte, da uns diese Deutsche und Franzosen

Protestanten eine freye Religionsübung, sondern ließ auch 1619. durch den damaligen Kammerherrn und nachherigen Reichsrath Conrad von Falkenberg, mit kundigen Bergleuten aller Art, in der Mark, Bergenstein, Brandenburg u. s. w. wegen ihrer Einwanderung unterhandeln. Auf diese Weise kamen ein Gowert Silents, Markus Kock, Hans Steffens, Grisbach, van der Nachen, von Noltineck, von Freden u. m., und in der Eisenmanipulation Angerstein und Hentzel, welche die Roheisenhütten nach der französischen Methode verbesserten und die sogenannten Deutschen Schmieden in Gang brachten.

*) Vom Pays des Vallons in Flandern, um Lüttich oder zwischen Lüttich und Namur, wo von den gemeinen Leuten ein sehr schlechtes gebrochenes Französisch oder Lucher Wälsch gesprochen wird. Löffta Bruks Bücher fürs J. 1656 geben 63 solcher Familien an.

Franzosen eine größere auf das ganze Jahr hinreichende Menge Wasser*) gebrauchen und stauen lehrten, und überdies die vom Bergmeister Steffens erfundenen hölzernen Blasbälge in Gebrauch kamen — wird jeder Bergman leicht einsehen. Unsere Roheisenschmelzwerke und Stabhämmer bekameu dadurch ein starkes und ziemlich vollkommnes Gebläse, und mich dünkt daß von der Zeit an, die Grundregeln der Hohöfnerkunst haben sehr verändert werden müssen, und daß die wahre Hohöfnerey so wie auch die Frischfeuerarbeit von daher ihren Ursprung haben; denn Steffens erwähnt in seiner Relation vom J. 1646. daß auch damals Hämmer auf kaufmännische Art gebauet worden, welche von den Bergmanns- oder den alten schwedischen Hämmern unterschieden werden.

Ebenfalls nennt Steffens a. a. O. Hohöfen im östlichen Bergrevier, welche auf französische Art gebaut waren, nämlich die Ulfshütte 1625; die Norshütte 1644; die Nisshütte 1638 und Norn 1637. Die übrigen waren alle schwedische Hohöfen, damals 2 bis 300 Jahr alt**) Von diesen standen einige, ohne umgebaut zu werden, ganzer 100 Jah-

*) Ein Hauptfehler bey den Einrichtuugen der Schmelzwerke unserer Vorfahren, muß darin bestanden haben, daß sie gewöhnlich den Wasserbau nicht verstanden, sich vor größern Flüssen fürchteten, und deshalb ihre Hohöfen an kleine Bäche baueten, wodurch sie nur im Herbst und Frühling bey einer immer nur geringen Menge Aufschlagwasser gangbar waren.

**) Die Bereitung des Roheisens war bereits 1540 so weit gediehen, daß der König in Nora, Linde und Skinskatteberg den

100 Jahre. Steffens hat einige dieser alten schwedischen Hohöfen gesehen, die reparirt worden, wovon er glaubt, daß sie 20 bis 30 Wochen gehen können; die ältern hingegen schätzt er zu 5, 12 bis 16 Wochen, je nachdem der Lauf des Wassers beschaffen gewesen. Dieses führt auf die Vermuthung, daß das Alter der Roheisenbereitung sich weiter zurück erstrecke.

§. 5.

Unterschied zwischen den Methoden der Roheisenbereitung.

Man hatte also in dieser Periode drey Arten von Roheisenbereitungen in Schweden, welche in mehrern und zum Theil ziemlich bedeutenden Umständen von einander unterschieden waren *), nämlich:

1) **Die alte schwedische.** Hierbey waren A) sehr niedrige und kleine, 6, 7 und höchstens 9 Ellen hohe und im Boden 8 Ellen ins Gevierte haltende Hohöfen gebräuchlich, welches man noch jetzt an den alten Ueberbleibseln wahrnehmen kann **). Diese waren immer etwas am Abhange irgend eines Erdhügels eingegraben, und zwar so tief, daß man vom ganzen

den Osmundsschoß in eine Abgabe von Roheisen, welche jetzt das Persedleeisen ausmacht, verwandeln konnte. Zugleich befahl der König, daß das Roheisen in Gänse gegossen werde, wodurch das Zerschlagen desselben, nach der alten Methode, aufhörte.

*) S. Probierer Abr. Arbmans Beschreibung.

**) So wie Påls alte Hütte bey Billsjön in Södberberke beschrieben wird. A. d. Verf.

ganzen Gebäude nur sehr wenig sehen konnte, wenn anders die Lage es zuließ. Man zimmerte die Eckpfeiler auf beyden Seiten der Ablaß- und Balgseite aus weit auseinander stehenden groben Balken von Eichen- oder Kiefernholz, füllte den Raum innerhalb dieses Zimmerwerks bis zum Ofenfutter mit Steinen und Thonmörtel unordentlich aus, machte die Kernmauer oder das Ofenfutter aus mehrern anwendbaren feuerfesten Steinen und trieb Steinfliesen zwischen dem leichten Zimmerwerke mit eben dem Mörtel hinein. Die sehr enge Brust bedeckte man mit dienlichen Steinplatten, uud zimmerte darüber die äußern Seiten, nach der Reihe, mit leicht zusammen verknüpften Balken oder sogenannten Erdgezimmer (Mulltimmer) zu der verlangten Höhe. Zwischen die Zimmerung wurden Steinscherben geschüttet. Innerhalb dieser Wände wurde der Schacht von einem einigermaßen dienlichen Stein und mit Thonmörtel, entweder viereckig, oder meistens in achteckigter Gestalt, gemauert. Zwischen dem Schacht und den Außenwänden bestand die Füllung aus Staubsand und Grus. Diese Bauart war am wohlfeilsten, und doch in Ausehung der engen und niedrigen Schächte vortheilhaft. Der gute Vorrath an starken und reifen Nutzholze in alten Zeiten, machte auch, daß diese Oefen zum Theil von langer Dauer waren. Das Aufschlagwasser und das Rad mußte dabey beständig ihren Lauf von der Ablaßseite haben, welches auch noch bey den meisten Hütten gebräuchlich ist. — B) Die Blasbälge dazu wurden von gegerbten und eingeschmierten Leder verfer-

verfertigt und vom Wasser getrieben; sie hatten aber selten die gehörige Stärke, wenigstens nicht länger, als sie frisch geschmiert waren. — C) Unter dem Gestellboden wurden selten Abzüchte angelegt, wofern nicht der Grund sehr weich war, sondern der Raum wurde meistens blos mit kleinen Kieseln, Hohofenschlacken und dergleichen ausgestürzt, um den Wasserdämpfen einen freyen Ausweg zu verschaffen. Hierüber wurde Stroh oder Moos gedeckt, welches man oben mit Thonmörtel überschmierte, und darauf den **Sohlstein** (Bottenhällen) legte. — D) Das Gestell wurde nach der Fläche beynahe vierkantig und zwar so klein gemauert, daß nur zwey, höchstens drey Schiffpf. Roheisen darin Platz hatten, mit einer sehr niedrigen und fast gar keiner Rast (Oevferställe,) die blos mit einem Haufen Sand formirt ward, den man über die Seitensteine legte, und der mit seiner schrägen Fläche die ganze Rast auf dreyen Seiten ausmachen mußte; über dem Timpel hingegen, wozu zuweilen ein feuerfester Stein, zuweilen eine Roheisenplatte gebraucht wurde, mauerte man etwas fester mit Stein. Zur **Form** nahm man ein geschmiedetes und gebogenes eisernes Plättchen, und statt des **Damms** von Stein oder Eisen wurden einige Fuder Sand eingestürzt. — E) Die Arbeit im Gestelle, während der Hohofen im Gange war, konnte unmöglich in der gehörigen Ordnung verrichtet werden, sondern mußte gerade zu aufhören, sobald das Roheisen nach dem nächstvorhergehenden Abstiche, sich etwas oben auf dem Sohlsteine zu vermehren anfing, weil man darin nicht mehr mit dem

Gezähe arbeiten konnte, indem man durch den losen Sand vor dem Gestelle daran gehindert wurde; denn berühte man diesen, so schnitt sich das Eisen leicht zur Unzeit aus. Die Schlacke konnte also dann ungehindert herauslaufen, wenn sie leichtflüssig genug dazu war. Aus eben der Ursache gieng es auch im Gestelle meistens ungleich und langsam, so daß es zuweilen fräßig wurde, zuweilen anwuchs, welches immer auf das ungleiche Verhältniß der Beschickung des Erzes und auf mehrere Umstände ankam. Hierbey war zugleich ein großer Aufwand von Kohlen und Erz, welches, so reich es auch seyn mochte, beständig seinen meisten Gehalt in einer trägen und unreinen Schlacke verlor, wodurch sowohl ein in Rücksicht auf Zeit und Arbeit, geringes Ausbringen (Iarnande), als auch ein sehr untaugliches und selten gutes Roheisen entstand.

2) Die andere Methode zur damaligen Bereitung des Roheisens, war die **Deutsche.** Hierbey war zwar A) ein beynahe auf gleiche Art, wie das vorher beschriebene, eingerichtetes Hohofengebäude, das man jedoch gleichwohl in einigen Umständen anders einrichtete. Ob also gleich diese Hohöfen, wie die ältesten schwedischen, wegen Ersparung der Baukosten, vermittelst des Eingrabens an einem Erdhügel, welcher allein die Hinterzacke rings um den Schacht nach Maaßgabe der Lage ausmachte, aufgeführt, und sie auch mit gezimmerten Eckpfeilern, Brust, Erdgezimmer und Erdfüllung aufgeführet wurden; so führte man doch dieses alles mit mehr Ordnung aus, da man nicht nur den Grund zum

Gestelle

Gestelle mehr erhöhte und geräumiger machte, so daß die Abzüchte unter dem Gestelle angelegt, und der Raum in den Oefnungen der Brust vergrößert werden konnte, nachdem der Grund des Hohofens 12 Ellen ins gevierte genommen worden, sondern die Brust auch fester gemauert, die Eckpfeiler besser gezimmert wurden;*) so wie ebenfalls die Erdzimmerung und Erdfüllung aus einer ausgesuchtern Materie bestand, wobey der Schacht mit stärkern Feuermauern versehen und höher gemacht wurde. Diese Höhe überstieg aber doch niemals 12 Ellen. Die Weite desselben wurde auch verhältnißmäßig größer angenommen, und die Rast (Korsbandet) zog sich auf drey Viertelellen unter die Mittelhöhe herunter. Die Gestalt derselben wurde zuweilen sechs- meistens aber achteckig gemacht, und nach einem zu diesem Entzweck aufgerichteten und von Riegeln und Latten zusammengeschlagenen Gestell, in Gestalt einer Leiter, aufgeführt. Weil aber das ganze Gebäude ohne das gehörige Fundament gemacht wurde, so ereignete es sich zuweilen, daß es sich in ziemlich kurzer Zeit so tief senkte, daß die Abzüchte unbrauchbar wurden, wo denn entweder bey weitern Schmelzungen in einem solchen Hohofen ein Verlust in Rücksicht des Eisenausbringens entstand, oder auch neue Ofenbaue vorgenommen werden mußten, welche mei-

 stens

*) Die Uiberbleibsel von solchen gezimmerten Eckpfeilern, finden sich bey einigen Hütten in Wermeland- Nerikes- und Westmanlands Bergrevier, und werden noch gebraucht sie sind aber doch seit 1766 seltner geworden.

A. d. Verf.

stens auf dem Fundamente und den Pfeilern des vorigen ausgeführt wurden, wofern nicht vorher die ganze Hütte in die Asche gelegt war, das sich aber doch seltner, als man mit Grunde vermuthen sollte, zutrug. — B) Statt der Lederbälge wurden auch hölzerne, nach Steffens Erfindung gebraucht, welche nach und nach bey den Hütten gangbarer wurden, besonders da sie zugleich die Veränderungen in der Bauart vertrugen. Weil aber die Hohöfen in Ansehung des Umfangs nicht sonderlich groß und weit waren, so brauchten die Bälge nicht über 6 Ellen lang zu seyn, wobey übrigens ihre Breite und Höhe verhältnißmäßig war. — C) Gleichwohl hatten die deutschen Hohöfner, ohne gründliche Kenntnisse von der guten Wirkung, die der freye Zutritt der Luft unter das Gestell des Hohofens gewährt, indem er zu einem vortheilhaften Roheisenschmelzen beyträgt, aus Erfahrung gelernt, daß es im Gestelle schwerfällig zu arbeiten war und weniger Eisen gab, wenn darunter feuchte Dünste eingeschlossen waren; daß aber umgekehrt die Arbeit erleichtert wurde, das Schmelzen ordentlicher gieng uud das Eisenausbringen auf alle Weise lohnender war, wenn die Luft unter dem Gestell einen ungehinderten Zug hatte, den sie auch bald am allerbesten durch darunter fließendes Wasser befördern lernten. Es ist folglich nicht zu verwundern, wenn die zu einer solchen Einrichtung erfundenen Auswege, da man noch mit dem wahren Verhältniß der Sachen unbekannt war, durch eine unrichtige oder übel ausgewählte Anwendung, eine solche Gestalt bekamen, daß sie selten die beabsichtigte

Wir-

kung hervorbrachten. Inzwischen wurde es zur Regel gemacht, die Hohöfen mitten über einer rieselnden Quellader anzulegen. Wo ein solcher glücklicher Umstand eintraf, wurde das Wasser durch ordentliche Abzüchte abgeleitet, und oben auf denselben ein regelmäßiges Grundgestell eingemauert; in Ermangelung des Wassers aber wurde entweder der Gestellgrund beynahe eine halbe Elle hoch, mit eingestampfter, grob zerschlagener, glasiger Hohofenschlacke oder kleinen Kieseln gefüllt, worauf die Dammröhren so angelegt wurden, daß die Luft freyen Zu- und Abgang hatte; oder es wurde auch blos unter der Grundplatte eine ganz einfache, schmale und lange Kreuzabzucht gemacht, worin die Dammröhren gestellt wurden. Die Ausführung davon hieng von der Erfahrung und dem Nachdenken des Gestellmeisters ab, demohngeachtet aber beruhte der glückliche Ausgang auf bloßen Zufällen. — D) In Ansehung des Gestelles benutzte zwar ein jeder Gestellmeister seine einmal angenommenen Kennzeichen für die Lage und Größe, woran er gewohnt war, und zwar ohne Rücksicht auf die ungleiche Art der Erze, und die verlangte Beschaffenheit des Ausbringens*), doch hatten die deutschen Hohöfner das

*) Leider ist dieses auch noch jetzt auf vielen deutschen Eisenhütten der Fall. — Möchten doch deren Eigenthümer es sich endlich einmal zur Pflicht ihres eigenen Interesses machen, die oft lächerlichsten Geheimnißkrämereyen ihrer Quasi-Hohofenmeister, die damit nicht selten den empfindlichsten Schaden anrichten, zubeseitigen und an deren Stelle, auf Theorie und Erfahrung sich gründende Zustellmethoden einzuführen! — B.

mit einander gemein, daß sie ihre Gestelle gemeiniglich breiter, kürzer und niedriger unter der Form, als die Wallonen, und auch mit einer niedrigern Rast einrichteten; auch brauchten sie **Forme**, **Timpel** und **Damm** von Roheisen, welcher letztere gleichwohl mit der Zeit gegen einen, am besten aus Kalk, in Ermanglung dessen aber aus einer andern dauerhalten Steinart bestehenden, und auf der dem Stiche gegenüber stehenden Seite mit seinem sogenannten **Stichloche** oder **Lachthol** versehenen Damm umgetauscht wurde. — E) Auf dem letztgenannten Damme konnte die Arbeit im Gestelle ohne Schwierigkeit, auf die gehörige Weise verrichtet werden, wenn nicht andre Umstände Hindernisse in den Weg legten. Hierbey kommt der beträchtliche Unterschied gegen die von den Wallonen gebrauchte und eingeführte Schmelzart vor, daß die Lacht (Lacken) oder die Schlacke, nicht ungehindert über den Damm laufen konnte, so bald sie während der Arbeit zu gleicher Höhe damit aufstieg, sondern daselbst durch das auf dem Damme, und zwar zuerst am Boden desselben und nachher höher hinauf, so wie das Roheisen im Gestelle nach und nach ansstieg und sich vermehrte, gemachte Lochtloch ordentlich ausgezapft ward. Die deutschen Hohöfner haben auch immer die Hohöfen in Ansehung des Raums der Form so eingerichtet, daß das **Abstichloch** fürs Roheisen im Damme auf derselben Seite, wo sich die **Formzacke** befand oder beym **Eckpfeiler** des Hohofens war, wobey sie das Zustellen im Ofen und die Beschickung des Erzes ꝛc. immer so abpaßten, daß ein möglichst

möglichst mäßig hartgrelles Roheisen, als das beste und brauchbarste für die Frischfeuerarbeit erhalten werden mochte.

3) Die wallonische oder französische Methode zur Bereitung des Roheisens wurde nach der Hereinkunft der de Geerschen Wallonen ins Reich, angenommen. — A) In Ansehnng der Bauart war sie von der deutschen darin unterschieden: daß man die Hohöfen durchaus von Stein baute, dazu vorher einen einigermaßen guten Grund legte, sie im Grunde ziemlich erhöhte, um unter dem Gestelle die nöthigen Abzüchte anzulegen, den Ofenstock und die Doppelmauer mit Mörtel dicht machte, dazwischen eine aus trocknem Lehm und Sand bestehende Füllung, 14 bis 15 Ellen hoch und am Boden 14 bis 16 Ellen ins Gevierte, eintrug und einstampfte: mit einem geräumigern zirkelförmigen Schacht, aber die Rast darin 3 Viertelelle unterhalb der Mittelhöhe. Der Hohofen hatte niemals Zusammenhang mit einem Erdhügel, und folglich war die Rückenseite gegen den Bach, und die gegenüberstehende Ablaßseite gegen den Hüttenplatz zugekehrt. Die Brust des Hohofens war auf eiserne Tragpfosten oder Trachten (Bördjärn) mit dienlichen Steinplatten und Mörtel gemauert, und so geräumig, daß B) in der Balgseite ein paar hölzerne Bälge, 8 bis 9 Ellen lang, nach ihrer verhältnismäßigen Höhe und Breite Raum hatten. — C) Im Fall daß man unter dem Gestell auf keine andere Weise fliessendes Wasser erhalten konnte, so leitete man es vom Trei-

bewasser oder dem Gefluder zur Beförderung des Wetterwechsels durch Rinnen dahin und führte es dnrch Ablaufsrinnen weiter. Zu noch mehrer Sicherheit wurde sowohl in die Balg= als Ablaßseite in die Anzüchte eine Dammröhre eingesetzt, welche mit der **Grundplatte**, oder einer besonders dazu gegossenen Roheisenplatte bedeckt ward, worauf das Gestell eingemauert wurde, welches man D) länger und schmäler, tiefer unter der Form, und mit höher aufgezogener Rast, als bey den der Deutschen, einrichtete. Es bekam keine andere Form, als ein 6 Zoll ins Gevierte haltendes Loch durch die Gestellmauer für die Balgdeuten, welches während des Blasens mit etwas weichem und gleichförmig geknätetem Thon auf eine solche Art zugeschmiert wurde, wie es der Hohöfner dem Schmelzen am angemessensten fand. Der **Timpel** war beständig von Stein, so wie der Damm, worin kein **Abstichloch** gemacht wurde, sondern man brachte dasselbe zwischen den Dammstein und Windstücke (Blasväggen) an. — E) Weil die ganze Vorrichtung zum Schmelzen dahin abzweckte, ein vollkommenes **Roheisen** vom hohen Satze (Fallsatt Tackjärn) wie es die Wallonschmiede verlangt, zu erhalten, so wurde auch die Ausbeute der Schmelzungen, indem zugleich viele Aufsätze des Tages getrieben wurden, höher gebracht, und dabey doch ein gutes, nicht zu stark geblasenes Eisen (Malmadt Iärn) gewonnen, während die Arbeit im Gestelle so regiert und verrichtet ward, wie es das Schmelzen mit sich brachte, und die Schlacke,

so

so bald sie über den Damm herauf stieg, beständig ungehindert abfließen konnte.

Dieses sind in der Kürze die vornehmsten Umstände, worin sich die deutsche und wallonische Schmelzarten von einander unterscheiden, wovon man aber im Folgenden einen deutlichern und vollständigern Begriff erhalten kann.

§. 6.

Anfang der Ober-Hohöfnerkunst.

Sowohl die Bauart als die Schmelzmethoden erlitten mit der Zeit, nachdem die deutschen und wallonischen Hohöfner genauer mit einander bekannt wurden, zwar manche Veränderung und Verbesserung welches so wohl mehrerer Erfahrung, als Bekanntschaft mit der eignen Beschaffenheit des Erzes, die von jeher das schwedische Eisen karakterisirt hat, zugeschrieben werden muß. Weil aber doch die Kunst nur von solchen Leuten gekannt und ausgeübt wurde, welche sich blos durch Handgriffe, nicht aber durch gründliche Kenntnisse, eine Ferrigkeit darin erworben hatten, so konnte es nicht anders seyn, als daß sie in mancher Hinsicht fehlerhaft war, und einer weitern Verbesserung bedurfte. Hierdurch wurde die Aufmerksamkeit des hochlöbl. Königl. Bergcollegiums rege, welches die Beförderung und Aufnahme aller Bergwerke, und besonders der Eisenwerke im Reiche, beständig zum Augenmerk gehabt hat.

Man muß es daher besonders der Sorgfalt dieses Königl. Collegiums, und den dadurch bewirkten Königl. Verordnungen beymessen, daß dieses Gewerbe, dessen vorzüglichste Aufnahme von jeher auf einem ordentlichen Ausbringen des Roheisens beruht hatte, durch unsern um alle Arten Eisenarbeiten so verdienten vormaligen Bergrath Ritter nnd Direkteur über die Schwarzschmiede, Swen Rinmann in eine solche Aufnahme gebracht worden. Ihm wurde nämlich vermittelst Vollmacht vom 18 Jan. 1749 die Inspektion über die Bergwerke übertragen, und er besonders angewiesen, sein Hauptaugenmerk auf die Roheisenschmelzungen in Roslags Bergrevier zu haben. Nachher wurde er während seiner bey Hällefors Hütte geführten Direktion, ohne sein Ansuchen, durch ein Patent vom 4 März 1751 zum ersten Oefver-Masmästare im Reiche ernannt. — Nicht weniger muß man die Freygebigkeit der respekt. Bruks-Societät hierbey erwähnen, welche nicht nur für einen, sondern auch einige Jahre nachher für mehrere Oefver-Masmästare im Reiche, ehrenvolle Besoldungen bestimmte, wodurch die Kunst durch eine genauere Kenntnis von den Eigenschaften der Erze, Verbesserung der Gebäude, der Vorrichtung des Zustellens und durch mehrere Ordnung noch weiter gebracht werden konnte.

In dieser Periode fieng die schwedische Hohöfnerey (Masmästeriet), welcher man jetzt die Würde eines auf wissenschaftliche Kenntnisse gestützten Berggewerbes zugestand, an in Aufnahme zu kommen. Denn nun fing man an, nicht nur die Gebäude nach

richtigen

richtigen mechanischen und physischen Grundsätzen einzurichten, sondern man setzte auch richtige Kenntnisse von den Erzen, als das höchste Kennzeichen und den höchsten Zweck der darauf gegründeten Erzbeschickung und Schmelzeinrichtung voraus.

Was der seel. **Rinmann** aller seiner Unverdrossenheit ungeachtet, so lange er diesen Posten bekleidete, nicht vollenden konnte, weil hiezu viele und mannigfache Versuche ꝛc. erfordert werden, auch die vorkommenden Erz- und Steinarten von so ungleicher Beschaffenheit und Art waren, daß der eine Versuch für die andern den Weg bahnen mußte, damit durch voreilige Schlüsse keine Irrthümer und kein schwerer und kostspieliger Verlust entstehen möchten — dies haben seine Nachfolger in diesem Geschäft, die Hrn. Assessoren in Hochlöbl. Königl. Bergcollegium, und zwar der Hr. Direkteur über die Feinschmiede **Bengt Quist Andersson**, der jetzt verstorbene Direkteur über die Hohöfnerey **Magnus Allgulin**, und der Direkteur über die Stabeisenschmiede **Salomon von Stokenström**, mit einem eben so ausgezeichneten Eifer, als nützlicher Aufklärung, wodurch sie sich einem bleibenden Namen in der Geschichte des schwedischen Eisenhüttenwesens erworben haben, fortgesetzt und zum Theil ergänzt.

Auf die Entdeckungen dieser Männer, welche mir zu den Versuchen, die ich selbst während meiner Dienstzeit anzustellen Gelegenheit gehabt, zu Wegweisern gedient haben, gründet sich das Wesentliche dieser Abhandlung. Diese lege ich hier dem Publikum, nicht als etwas Vollständiges vor, welches man,

so

so lange die größten Chemiker, die sich mit der Analyse des Eisens beschäftigt haben, eingestehen müssen, daß ihnen noch eine genaue Kenntnis von den Bestandtheilen dieses Metalles fehle, unmöglich erwarten kann; denn die letztern dürften noch ziemlich lange der Gegenstand eines mühsamen Nachforschens bleiben. Ich betrachte vielmehr meine Arbeit als eine bloße Einleitung in die Eisenschmelzkunst wie sie jetzt ist, die sich auf wissenschaftliche Grundsätze, und auf Versuche und Erfahrungen gründet. Weil meine Absicht dahin geht, durch dieses Werk Nutzen zu stiften, so dürfte diese Anweisung denjenigen, welche diese Kunst schätzen und sich praktisch damit beschäftigen, angenehm seyn. Diese haben alsdann Gelegenheit in solchen Dingen, wo ich etwas unrecht gefaßt, nicht hinlänglich erklärt, oder vielleicht wider meinen Willen ausgelassen habe, und welches noch fernerhin ins Licht gesetzt werden kann, zu ändern, zu verbessern und zu vermehren.

§. 7.

Inhalt dieses Werks.

Ein geschickter Hohöfner kann sich zwar bey allen Gelegenheiten, wo sich die Gebäude eben nicht in den besten Umständen befinden, ziemlich helfen, wenn sie nur nicht gänzlich im Verfall gerathen sind, aber der eigne Vortheil der Hohofeneigenthümer erfordert doch einen wohlgebauten und eingerichteten Hohofen, weil die Natur selbst, im entgegengesetzten Falle, allen Hülfsmitteln im Wege steht, die man zur Gewin-

nung

nung eines vortheilhaften Roheisenschmelzens erfinden und anwenden kann. In dieser Hinsicht, und da ein Hohöfner alle Mängel bey Hohöfen, welche möglicherweise verbessert werden können, am allerbesten zu beurtheilen und zu verbessern verstehen muß, hat auch die Kenntniß der Schmelzkunst, oder das was man im Schwedischen Masmästare-Konst nennt, mit demjenigen Theile der Baukunst, welcher sich mit der Aufführung und Einrichtung der zu den Roheisenschmelzungen gehörigen Oefen beschäftigt, und in Schweden Stegresare-Konst genannt wird, einen so nahen Zusammenhang, daß diese beiden zwar in einigen Stücken von einander verschiedene Wissenschaften, nicht ohne einander seyn können. Aus dieser Ursache hat man dieselben stets so mit einander verbunden, daß jede für sich immer als ein Theil des Ganzen angesehen, und beide Künste zusammen, mit dem gemeinschaftlichen Ausdruck **Hohöfnerkunst** bezeichnet worden sind.

Hieraus folgt, daß alles in besserer Ordnung wäre, wenn alle Hohöfner auch die Hohöfen aufzubauen verständen; weil aber nicht alle zu diesem Theile der Baukunst, von Natur ein gleiches Geschick haben *), so

*) Ich kenne viele sehr geschickte und erfahrne Wächter, welche nie Gestellmeister werden konnten, gerade weil sie sich niemals im Zustellen geübt hatten, noch ein Gestell einzumauern verstanden, ungeachtet sie die Kennzeichen, wornach es gestellt werden muß, so wie auch die Gründe dazu, sehr wohl inne hatten.

A. d. Verf.

so ist die von Alters her in den schwedischen Eisenbergrevieren angenommene Einrichtung, durch die im Jahre 7766 erneuerte Königl. Eisenhütten-Ordnung beybehatten und festgesetzt worden: daß die Hohofenmeisterkunst in jedem Bergrevier unter zwey besonders angestellten Geschäfts- oder Hauptleute, dem Stegresåre- und dem Masmästare-Aldermann, vertheilt werde. Diese beyden stehen unter den Befehlen des Oefver-Masmästare.

Zur deutlichern Behandlung dieser Gegenstände, ist eine gewisse Ordnung nothwendig, und man muß dieselben wie gewöhnlich unter zwey Hauptabtheilungen bringen. Im ersten Theile wird die Kunst des Hohofenbaumeisters (Stegresare-Konst), und im zweiten die des Hohöfners (Masmästare-Konst) abgehandelt wird. In einem besondern Anhange werden noch folgende Fragen einzeln untersucht: Wie der Rast- und Pochstaub mit den geringsten Kosten durch Schlämmen gereinigt; wie die heißgrätige Hohofenschlacke durch die Bereitung von Ziegeln daraus, zu gute gemacht; wie die den Hakschlacken beywohnendeu Eisenkörner am vortheilhaftesten durch Stampfen herausgebracht und zu gute gemacht; und endlich, wie die Eisensauen niedergeschmolzen werden müssen.

Wenn auch alle übrigen Anstalten zu einem guten Schmelzen (Blåsning) in bester Ordnung gemacht sind, so kömmt doch ein Hohöfner ohne ein gleich-

gleichförmiges und starkes Gebläse, welches wieder von gutgearbeiteten Blasbälgen abhängt, nicht fort. Man sollte daher glauben, daß es besser wäre, wenn er seine Bälge selbst verfertigen könnte; weil aber diese Kunst, welche unter allen Tischlerarbeiten am meisten Genauigkeit erfordert, nicht nur eine gründliche Anweisung und viele Uebung die sich ein Hohöfner, wenn er auch natürliches Geschick dazu hat, nicht so leicht erwerben kann, sondern auch eine leichtere Hand erfordert, als man von diesen Leuten bey ihrer schweren Arbeit erwarten kann: so ist die Verfertigung der Bälge besondern Professionisten überlassen worden, welche in einigen der größern Bergreviere Schwedens ein eignes Handwerk ausmachen*). Daher fordert auch die Königl. Schwed. Eisenhütten-Ordnung, von einem kundigen Hohöfner in diesem Theile nicht mehr, als daß er blos die Structur der Bälge kenne, und übrigens verstehe, wie die Wellzapfen gekeilt und verwahrt, und die Radstuben gehörig gestellt werden müssen, damit durch seine Unkunde nichts daran verdorben werde.

*) In Philipstads Berghauptmanschaft ist das Balgmachergeschäft mit den Geschäften des Hohöfners verbunden, so daß es zu einer und derselben Amtslade gehört, aber doch auf keine andere Weise, als daß jede unter besondern Aeltesten steht.

A. d. Verf.

werde, oder daß man nicht gleich bey geringfügigen Vorfällen, nach dem, oft entfernt wohnenden, Balgmacher zu schicken brauche. Ich will daher im Folgenden von dieser Kunst so viel, als zum Gegenstande gehört, beybringen.

Erster Theil.

Von der Kunst des Hohofenbaumeisters (Stegresare-konsten).

Erstes Capitel.

Von der Beschaffenheit dieser Kunst.

§. 1

Pflichten eines Hohofenbaumeisters.

Unter der Kunst des Hohofenbaumeisters (Stegresare-könst) versteht man die Kenntnis von der Errichtung eines Hohofens nach den Regeln der Kunst, so, daß er nicht nur der gewaltsamen Hitze, welcher er ausgesetzt wird, vollkommen widerstehen könne, sondern auch zu der vortheilhaftesten, und nach der verschiedenen Beschaffenheit und Art der Eisensteine anwendbarsten Roheisenschmelzung, welche mit einem allgemeinen Ausdruck: ein Blasen (Blåsning) oder Schmelzen genannt wird, eingerichtet sey.

Der schwedische Name Stegresare-könst ist von steges upresande (dem Aufrichten einer Leiter) hergenommen worden, weil von den ältesten Zeiten her

her und noch jetzt, doch mit dem großen Unterschiede, zur Formirung des Ofenschachts, als dem Mittelpunkte und dem vornehmsten Zweck des ganzen Gebäudes, eine aufgerichtete Leiter gebraucht wurde. Da nun der große Haufen die vornehmste Einsicht eines Hohofenbaumeisters besonders in die gehörige Eintheilung der Hohofenleiter (Masugns-stege) nach ihrem Maaße und Verhältniß, setzt: so erhielt daher in den Eisenbergrevieren ein solcher Baumeister den Namen Stegresare (Leiteraufrichter), und seine Wissenschaft wurde eine **Kunst** genannt. Diese Benennungen sind noch bis jetzt beybehalten, weil sie theils durch Alter rechtskräftig und geltend geworden, theils an und für sich ziemlich bequem und der Sache hinlänglich angemessen sind.

Seit der Zeit, wo das Schmelzen des Roheisens in Schweden gebräuchlich wurde, ist dieser Theil der Hohöfnerey vom Hohofenmeister ausgeübt worden, welches die Königl. Hohofenmeister-Ordnungen von 1638 und 1649 bezeugen. Man weis von der Zeit, wann zuerst ordentliche Hohofenbaumeister (Stegresare) angesetzt worden sind, weiter nichts genau, als daß sie noch in diesem Jahrhundert in einigen Bergrevieren von den Bergmeistern und Bergrichtern, in andern aber nicht, gesetzt wurden. Die dazu bestellten und angewiesenen Hohöfner bauten noch auf einigen Stellen Hohöfen, so gut sie konnten und es verstanden, und es wurden da solche Gebäude, so wie das Schmelzen blos handwerksmäßig von ihnen behandelt. Sie waren folg-

lich

lich nach keinen Schmelzprinzipien, oder einigermaßen mit der Vollkommenheit eingerichtet, die man in der Folge, wie die Ober-Hohofenmeister ihre Anstellung erhielten, unter deren Aufsicht das ganze Roheisengewerbe unausgesetzt als eine auf Wissenschaft gegründete bergmännische Sache betrieben ward, zu erhalten suchte. Hievon wurde der Theil, welcher die Gebäude betrift, die der Ober-Hohofenmeister nicht immer selbst unter Aufsicht haben kann, den Hohofenbaumeister (Stegresare) anvertraut, die nunmehr in allen Eisenbergrevieren Schwedens, besonders von solchen Hohofenmeistern, ordentlich angestellt sind, welche für diese Wissenschaft Sinn und Neigung und sich darin hinlängliche Kenntniße und Uebung verschaft haben.

Ein kundiger Hohofenbaumeister muß also von der Beschaffenheit der vornehmsten Erze und Steinarten in der Gegend, wo er angestellt ist, hinlängliche Kenntniß besitzen. Er muß ferner wissen: wie der Grund zu einem neuen Hohofen ausgewählt, und nach der Beschaffenheit von allerhand Erdarten wohl angelegt und fest gemacht: wie die Doppelmauer verhältnißmäßig vom Gestein aufgeführt: wie der Zirkel zur richtigen Gestalt des Schachts nach der Beschaffenheit der vornehmsten Erzarten und andern Umständen verfertigt und aufgestellt: wie die Kernmauer mit ihrem Ofenstock und Hintergestell, mit der Brust des Hohofens so aufgemauert werden müssen, damit alles die bestmöglichste Wirkung hervorbringe und von Dauer sey, nebst mehrern Punkten, welche in der Folge vorkommen, und theils zur Stärke und

Dauer des Hohofengebäudes für die Zukunft dienen, theils den bestmöglichsten Vortheil gewähren, oder zur Zierde desselben beytragen. Auch ist es seine Schuldigkeit ehe ein neuer Hohofenbau vorgenommen wird, dem Ober-Hohofenmeister dergestalt an die Hand zu gehen und alle Baumaterialien, als Stein, Thon, eiserne Trachten und Anker genau zu besehen, damit alles von gehöriger Stärke und Güte sey. Auch muß er bey Zeiten und unaufgefordert die Hüttengewerkschaft von dem was fehlt und angeschaft werden muß, unterrichten. Beym Bau selbst muß er sich genau nach der Vorschrift und den ihm vom Ober-Hohofenmeister über alle größern und beträchtlichern neuern Gebäude bey den Hütten mitgetheilten Rissen richten, wozu überhaupt in der Königl. Schwedischen Eisenhütten-Ordnung vom J. 1766. §. 4. eine umständliche Instruktion enthalten ist.

§. 2.

Was man unter Hohofen versteht.

Ein **Hohofen** (Masugn) heißt überhaupt einer der größten Schmelzöfen, worin Roheisen in fließender Form, mit Hülfe der Kohlen und durch eine sehr starke Hitze, aus den Eisensteinen bereitet wird.

Einige glauben zwar, daß der schwedische Name Masugn von den in das Reich eingewanderten deutschen Arbeitern herstamme, und leiten seinen Ursprung von dem deutschen Worte Maas oder Maaß her, weil alles, was auf einen solchen Ofen zum Schmel-

Schmelzen aufgesetzt wird, nach einem schicklichen Maaße eingerichtet seyn muß*), wenn das Schmelzen nicht mißglücken soll. Auch wird der Meister oder der Directeur eines solchen Ofens und der dazu gehörigen Anstalten, aus eben dem Grunde in Schweden Masmästare genannt. Weil aber ein schwedischer Masugn in Deutschland ein **Hohofen** (frz. haut Fourneau), und der Masmästare, **Blaameister, Hohofenmeister** oder **Plaarer** (frz. Garde de Fournau) genannt wird, welche Namen mit den Schwedischen gar keine Aehnlichkeit haben, und man zugleich weis, daß schon vor der Ankunft der Deutschen, Roheisen in schweden bereitet wurde, woraus ferner folgt, daß die dazu gebrauchten Oefen schon damals schwedische Namen hatten: so scheint man daraus schliessen zu müssen, daß das Wort einen andern Ursprung haben möge. Daß masa ein schwedisches Wort ist, und so viel heißt, als: **sich wärmen**, ist bekannt, allein ich getraue mir doch nicht zu behaupten, daß das Wort Masugn, wegen der Bedeutung von Wärme, davon abgeleitet werden müsse**). Nach **Rudbecks** Manuskripten, sollen

 die

*) Bey den englischen Hohöfen macht man die Gichten (Upsättningarne) nicht nach einem gewissen Maaße von Kohlen und Erz, sondern nach dem Gewicht. Hiervon s. Hr. Assess. Quists eingesandten Bericht an das Königl. Schwed. Bergcollegium. Die englischen Hohöfen sind auch in Ansehung der Construction und der Bauart, den Schwedischen ziemlich ungleich.

A. d. Verf.

**) Eben so wenig kann ich mit denjenigen, welche die Hebräische Sprache für die Mutter aller übrigen halten, es als aus-

die Irländer einen Kalk- und Leimofen Mason-noit nennen: bey den Franzosen heißt ein Mauermeister Masson oder Maçon von dem belgischen Worte Machio, welches einen **Kunstmeister** bedeutet, so daß Masugn davon seinen Namen haben, und einen künstlich gebauten Ofen andeuten könnte*)

Zuweilen heißt der Hohofen auch Hytta, vielleicht von dem deutschen Worte **Hütte** (schwed. Koja, Hydda oder Hytta), wovon die Namen **Hüttenknecht** (Hyttedräng), welcher dem Hohofenmeister bey der Schmelzarbeit, wenn das Eisen und die Schlacken ausfließen, zur Hand geht: **Hüttengewerkschaft** (Hyttelag), oder eine Gesellschaft von mehrern Theilnehmern und zu ein und demselben Hohofen beytragenden Bergleuten: **Hüttenrad** (Hyttehjul), welches die Bewegung der Bälge und der dazu gehörigen Maschinen befördert: **Hüttengezähe** (Hytteredskap) womit die Arbeiten unter- und in dem Gestelle verrichtet werden ꝛc. entstanden sind. Um aber zwischen Masugn und Hytta einen richtigen Unterschied festzusetzen, so versteht man unter dem ersten Worte den **Schmelzofen** selbst, und unter dem letztern das **Gestell unten am Ofen**, wo die Handarbeit verrichtet, die Schlacke und das Eisen abgestochen ꝛc. wird, weil die damit beschäftigten Arbeiter daselbst ihren Aufenthalt haben, so lange das Blasen

ausgemacht annehmen, daß dieses Wort von Maasas Liquefactus est; Maas, Liquescens, derivirt wird.

A. d. Uibers.

*) S. Ihre's Glossar. Ling. Sveciae.

A. d. Verf.

sen dauert. Dieser Ort wird daher auch die Raths-stube (Rådstufva) genannt, weil daselbst die zum Besten der Hüttengewerkschaft und des Hüttenbetriebs abzweckenden Berathschlagungen mit Zustimmung des Hohofenmeisters, gehalten werden.

Ein Hohofen unterscheidet sich von andern bekannten Schmelzöfen, worin das Eisen aus seinen Erzen herausgebracht wird, vornämlich darin, daß die Hitze in einem 14 bis 15 Ellen hohen Ofenschachte so verstärkt werden kann, daß das Eisen flüssig wird, und daß in 24 Stunden mit 4 bis 5 Arbeitern 20 Schiffpfund Roheisen und zuweilen darüber, herausgebracht werden können; wogegen eben so viele Arbeiter in andern Oefen und durch andere Schmelzarten, in gleicher Zeit kaum ein Viertel so viel Eisen ausbringen können. Dieses letztere ist der Fall bey Mooreisen- und Blaseöfen, Floß- Blaufeuer- Luppen- oder Stücköfen, Osmunds- und Zerrennschmelzungen, in welcher Hinsicht diese letztere Bereitungsart, als die einfachste, älteste und am wenigsteneinträgliche, jetzt fast ganz niedergelegt ist. Dagegen sind so genannte Hohöfen, als eine neuere Erfindung, in Schweden überall eingeführt worden.

§. 3.

Von der verschiedenen Bauart der Hohöfen.

Was die Bauart anbetrift, so werden die Hohöfen entweder ganz von Stein, oder zum Theil mit Erdgezimmer (Mulltimmer) aufgeführt. Die erste Art, welche wenn sie auf einmal ausgeführt werden soll, kostbarer ist, wird meistens von wohlhaben-

dern Brucks- und Hohöfen-Eigenthümern angewandt, die nicht so sehr auf die erste Auslage, als auf den Bestand und die Dauer des Werks sehen; die andere Art hingegen ist für die Bergleute, welche überhaupt kein solches Vermögen haben, daß sie die bey Erbauung eines Hohofens aus Stein unvermeidlichen Ausgaben bestreiten können. Dergleichen Hohöfen werden gleichwohl jetzt so gebaut, daß sie künftig, wenn die Erdzimmerung untauglich und verdorben wird, mit Stein vollendet werden können, welches unten noch näher beschrieben wird. Beyde Baumethoden sind in Schweden vermöge der Königl. Eisenhütten-Ordnung von 1766 erlaubt, welche auch zugleich die Regeln festsetzt, nach welchen das Bauen bewerkstelligt werden soll.

Weil sich die natürliche Beschaffenheit aller Dinge nicht ohne Schaden und Verschlimmerung aus ihren vorgeschriebenen Gränzen zwingen läßt, so ist auch für einen Hohofenschacht ein gewisses Maaß der Größe oder des Raums, am zweckmäßigsten. Hierauf sowohl, als auf die bekannte Art und Beschaffenheit der Eisensteine, wornach ein solcher Schacht gehörig eingerichtet werden muß, gründen sich die Regeln, nach welchen die Größe und der Inhalt eines Hohofengestelles bestimmt werden muß, wenn das Ausbringen recht lohnend seyn soll. Das Verhältniß dazu ist jetzt keine unbekannte Sache mehr, und folglich sind die Hohöfen, worin blos Roheisen für die Stabeisenschmiede bereitet wird, nur mit einem Schacht für ihr Gestell eingerichtet. Weil aber ein einziges Gestell nicht auf einmal so viel Rohei-

sen

sen fassen kann, als zu einer oft 36 und 48 pfündigen Kanone erforderlich ist, welche blos iu einem Abstich fertig gegossen werden muß: so hat man auch in Schweden bey den größern Stückgiessereien darauf denken müssen, innerhalb einer und derselben Hohofenmauer 2 Schächte einzusetzen, und das übrige Gebäude darnach zu modificiren, welches letztere übrigens nach eben den Grundsätzen, die für die andern Hohöfen überhaupt festgesetzt sind, angelegt wird*). Hierbey kommt jedoch in genauem Betracht, daß die Verfertigung des Erdgezimmers, als weniger sicher bey einen so beschaffenen Werke, wo es mehrere Gelegenheit zu Feuersbrünsten als anderswo, giebt, daselbst nicht mit Vortheil bewerkstelligt werden kann. Vortheil und Vorsicht erfordern, daß diejenigen Hohöfen, worin man sich entweder mit Kanonen- oder andern gröbern Gießereyen beschäftigen muß, vor allen andern durchaus von Stein erbaut, und auch bey den übrigen zum Hohofen gehörigen Gebäuden, allenthalben, so viel wie möglich, Steine gebraucht werden.

So lange die Hohofen-Baumeisterkunst von solchen Personen ausgeübt wurde, die, ohne gründliche Kenntnisse von den Gesetzen der Schwere und den Wirkungen des Feuers, diese Kunst, so gut sie konnten und verstanden, ausübten, ist es weniger zu verwundern, daß die Hohöfen fehlerhaft gebaut wurden, als daß sie zum Theil noch so viele Jahre brauchbar bleiben können, wie es doch wirklich der Fall ist.

*) Auch auf hiesiger rothen Hütte befinden sich zwey Hohofenschächte, aber von viereckiger Gestalt, in einer und derselben Hohofenmauer. A. d. Übers.

Zuweilen verlängern zwar glückliche Zufälle die Dauer einer schwachen Bauanlage in etwas, so daß sie nicht gänzlich, wenigstens nicht so bald wie sonst, zerstört wird: so wie oft unglückliche Ereignisse die ausgedachtesten und ausgeführtesten Anstalten in Nichts verwandeln; aber ebenfalls ist es ausgemacht und durch die tägliche Erfahrung hinlänglich bestätigt, daß auf einem schwachen Fundamente nie ein dauerhaftes Gebäude aufgeführt werden kann. Je größer die Schwere des Gebäudes ist, desto eher wird das Fundament schadhaft, und desto schneller wird das Obergebäude verdorben. Eben so, wenn ein Hohofen nicht so eingerichtet ist, daß die durch die ausdehnende und zersprengende Kraft der Hitze hervorgebrachte Wirkung gehemmt wird, so kann selbst die schwerste und mit noch so vielen eisernen Klammern verbundene Mauer keinen Bestand haben, sondern muß zersprengt und in kurzer Zeit unbrauchbar werden. Dieses gilt vollkommen von den, in ältern Zeiten erbauten Hohöfen von Stein, welche, wegen unrichtiger Begriffe von den Eigenschaften des Feuers und der Hitze, mit Mörtel dicht gemacht wurden. Hievon schreibt sich der geringe Werth und das wenige Zutrauen her, welches sie von den Hohöfen mit Erdgezimmer hatten, die, weil sie leichter waren, auch auf einem schwachen Fundamente stehen konnten. Ueberdieß bestanden sie aus einer lockerern Materie, nämlich der trocknen, unzusammenhängenden und undichten Erdfüllung, weshalb sie einer längern Stand hielten, wenn sich anders keine unglückliche Feuersbrunst ereignete. Hingegen soll

soll in der Folge dieses Werks gezeigt werden, daß ein nach sichern Grundsätzen erbauter **steinerner** Hohofen, nicht nur in Ansehung des Eisenausbringens, sondern auch an Stärke und Dauerhaftigkeit, einen mit Erdgezimmer aufgeführeten weit übertreffe, und mehrern Menschenaltern Troß bieten könne.

§. 4.

Besondre Theile eines Hohofens.

Wenn man einen bereits fertigen Hohofen, dessen Theile alle nach den dabey zu beobachtenden Vorsichtsmaßregeln mit einander verbunden sind, nach seiner ganzen Zusammensetzung betrachtet, so macht er zwar im Zusammenhange ein einziges vollständiges Gebäude aus; weil aber jeder besondere Theil seinen bestimmten Zweck und Nutzen hat, so erfordert er auch die genaue Aufmerksamkeit des Hohofenbaumeisters. Dieser muß daher bey einem Hohofengebäude folgende Eintheilung und **Unterschied** zu machen wissen: A) Wie das **Fundament** desselben richtig gewählt, zugerichtet und verfertigt werden muß, ehe darauf B) die **Doppelmauern**, entweder ganz von Stein oder zum Theil mit Erdgezimmer, aufgeführt werden. Zu diesen gehören zwey große Oefnungen welche quer durch in den Schacht gehen, C) **Hohofenbrüste** genannt, die entweder gewölbt oder auf eiserne **Trachten** eingemauert sind. — D) Der **Hohofenschacht**, welcher den Mittelpunkt und den Hauptzweck des ganzen Gebäudes, nämlich den Schmelzraum selbst,

aus-

ausmacht. E) Der Kranz des Hohofens, welcher durch seine zweckmäßige Bauart dem ganzen Gebäude eine solche Bedeckung und Schutz gegen äussere Unfälle giebt, daß das ganze Werk, ohne Hinderniß im Schmelzen, dadurch geschützt wird. Jeder dieser Haupttheile wird in gehöriger Ordnung nach einander abgehandelt werden.

Zweytes Kapitel.

Vom Fundament des Hohofens.

§. 1.

Dienliche Lage zum Hohofengebäude.

Ein von Natur dienlicher und bequemer Platz für einen Hohofen ist von vieler Bedeutung; denn ohne den Vortheil, welchen die Lage selbst gewähren kann, sind oft die ganze Kunst und Mühe eines Hohofenbaumeisters, und alle angewandten Kosten des Eigenthümers nicht zureichend genug, um die Vortheile herbey zu schaffen, welche man besonders bey der Anlage eines solchen Gebäudes verlangt.

Hiezu werden folgende Umstände erfordert:

1) Hinlängliches Wasser und ein dienlicher Fall desselben fürs Balg- und Pochrad, wo nämlich das Pochen des Erzes mit Wasser geschehen soll.

Die Hauptabsicht muß beständig auf das Balgrad, als die einzige Triebfeder des ganzen Hohofenbetriebs, gehen. Mit den Pochrade, welches von weniger Bedeutung ist, mag es in dem Stücke gehen, wie es kann und wie es sich am besten schickt. Da also die vortheilhafteste Wirkung der Bälge

durch

durch den gleichförmigen Gang derselben entsteht, und da der beste Effekt zugleich von einer mäßigen Geschwindigkeit der Bälge und des Balgrades abhängt: so ist in dieser Rücksicht durch die Erfahrung ausgemacht, daß der Durchmesser des Balgrades bey Hohöfen nicht kleiner als 10, oder größer als 12 Ellen seyn darf, wenn die Größe der Bälge so beybehalten wird, wie sie jetzt am besten befunden worden, und ihre Geschwindigkeit, wie sie beym vollen Gange des Hohofens seyn muß. Deshalb, und weil man bey einem gut eingerichteten oberschlächtigen Rade, wo das Wasser vorzüglich mit seiner Schwere wirkt, immer weniger Wasser zur Bestreitung des Effekts braucht, als bey einem unterschlächtigen, wo das Wasser blos mit seinem Stoße und der Geschwindigkeit desselben wirkt: so ist es immer vortheilhafter, wenn man ein oberschlächtiges Rad zum Balgrad haben kann, obgleich auch ein unterschlächtiges sehr wohl gebraucht werden kann. Hiervon schreibt sich die Einrichtung eines Hohofengebäudes her, sowohl was seine Erhöhung vom Boden in Rücksicht des Untergebäudes, als auch seine Wendung mit der Balgseite gegen- oder vom Wasserfalle anbetrift; im ersten Falle, wenn man oberschlächtiges Wasser hat, und in dem andern, wenn das Wasser von einer geringern Höhe anfällt, welches alles im Folgenden näher ausgeführt wird*).

2) Das

*) Bey einigen in den ältern Zeiten gebauten Hohöfen, sind die Balgräder, um sie mit Aufschlagwasser zu treiben, bis 3 Ellen niedrig gemacht worden, wobey die Bälge auf eben die

2) Das Wasser, nachdem es das Rad getrieben hat, muß ungehindert fort strömen können, ohne durch Stauung des Rücksturzes im Herbst und Frühling, oder bey andern Gelegenheiten, wenn oberschlächtiches Wasser zustoßen könnte, aufgehalten zu werden. Es ist gut, wenn man diesem durch Aufräumung und Gräben vorbeugen kann, aber es kann kaum eine unbequemere Lage zum Hohofen geben, als wenn die lothrechte Höhe des Treibwassers unterhalb des Balgrades in gewissen Jahrszeiten verschieden ist. Denn in dem Falle, daß das Vorwasser zu hoch aufsteigt, kann man unmöglich das Schmelzen anfangen, ehe die Fluth vorbey ist, oder damit fortfahren, wenn sie kommt. Es ist also der Platz am vortheilhaftesten, wo dergleichen Unbequemlichkeit nicht vorkommt, und wo die Lage einem Hohofeneigenthümer in jeder beliebigen Jahrszeit zu schmelzen erlaubt.

3) Es ist nicht weniger kein geringer Vortheil, wenn das Wasserbehältnis des Rades, und das Gerinne mit seinem Damm nicht allzuweit von dem Ufer oder der Mündung eines Flusses, wodurch das Wasser

die Weise wie bey Frischheerden gebräuchlich ist, mit Trittschemeln (Trådar) getrieben wurden. Die Erfahrung hat aber gelehrt, daß man mit einem so niedrigen Rade kein gleichförmiges Gebläse hervorbringen kann. Denn entweder mußte die Kraft vermehrt werden, wenn die Geschwindigkeit mit derselben zunahm und größer wurde, als sie seyn mußte, oder auch war die Wirkung zu klein, wodurch die Bewegung der Bälge unterbrochen ward, welches durchaus nicht verstattet ist.

Anm. d. Verf.

Wasser aus der See einfällt, oder der Stelle wo die Wassersammlung selbst enthalten ist, zu liegen kommt. Denn dadurch A) spart man an Holzwerk zu Gezimmer und Dielen, welche zum Gefluder unumgänglich nöthig sind, und wozu ein größerer oder geringerer Aufwand erforderlich ist, je länger oder kürzer das Gefluder zu seyn braucht, und: B) ist man alsdann weniger dem Gefrieren (Krafvande) des Wassers im Strom und in der Rinne bey starker Kälte und Schneegestöber ausgesetzt, welches immer Hinderung verursacht, und zuweilen die Winterschmelzungen gänzlich unterbricht*).

4) Daß

*) Das schwedische Wort Krafva bedeutet, das Zusammenfrieren des Wassers in einem Strome zu Eis. Dieses geschieht zuweilen wenn das Zuflußwasser ziemlich seicht und zwischen schmale und lange Strände oder Ufer, auf einem sandigten, steinigten oder bergichten Grunde, wo das Wasser bey starker Kälte immer sehr kalt bleibt, besonders wenn es langsam fließt, eingeschossen ist. Hierbey geht gleichsam ein Gerinnen (Ystning) vor, daß das Wasser nach und nach dicker wird und endlich alle Bewegung verliert. Oft aber gefriert es unter ähnlichen Umständen bey sehr starker Kälte mit Schnee zugleich, wo die kalten Schneetheilchen in das fast eben so kalte seichte Wasser fallen, und, ohne zu schmelzen die ganze Masse zum Verdicken bringen, sich stocken und endlich bis zum Boden in Eis verwandelt werden. Ja, ich habe an einer ähnlichen Stelle, wo der Bach sehr seicht und auf den Damm fiel, das Gefrieren so weit gehen sehen, daß der ganze Damm mit den unten daran angelegten Gebäuden hoch hinauf gleichsam mit Eis überwachsen, oder überschwemmt war. Hingegen friert es niemals, wenigstens weis ich nicht daß es jemals geschehen sey, wo eine

weite

4) Daß man für hinreichenden Raum zu dem Hohofen und den dazu gehörigen Aussengebäuden, bestehend in einem Zimmer für die Arbeiter (Rådstufvu-rum) Radstube u. s. w. entweder mit oder ohne Eingrabung, welche nicht allzu kostbar und beschwerlich werden muß, und zwar nahe an einem solchen Radbache, wie er im vorhergehenden beschrieben worden, sorgt. — Wenn das Pochen des Erzes mit dem Wasserhammer, dessen Radwelle zugleich das Erz auf den Kranz des Hohofens auffördern muß, geschehen soll, wie es an einigen Stellen gebräuchlich ist, und wenn die Wände der Arbeiterstube von Stein aufgeführt werden sollen, welches am dauerhaftesten ist, so muß ein solcher Platz zu

weite, tiefe und stillstehende *) Wassermenge nahe am Dammgebäude steht, und auf dem Boden Moorgrund hat, besonders wenn das Wasser überfroren ist: Denn während einer solchen Bedeckung von Eis, wird nicht alle natürliche Wärme des Wassers zerstreut, sondern es behält sie beynahe bis aufs Rad übrig, welches noch mehr dadurch befördert wird, daß der Wasserkasten und die Rinne im Winter mit Fichtenreisern überdeckt, und zu noch größerer Sicherheit, wenn es erforderlich ist, in der Radstube geheizt wird, damit nicht das Rad vom Eise zu schwer werden, oder gänzlich zufrieren möge, wenn die Kälte am härtesten ansetzt.

Anm. d. Verf.

*) Daher sind auch so viel als möglich söhlige Graben, wo diese einmal nicht zu vermeiden sind, sehr zu empfehlen. In diesen entsteht selten und kaum bey der strengsten Kälte das so nachtheilige Grundeis, zumal wenn man dieselben gut überdeckt hält, oder im Winter bey hohen Wasserstande eine Eisdecke darinn gefrieren läßt.

Börner.

zu einem Hohofen mit einem blos zum Ausbringen des Roheisens eingerichteten Schacht, 45 Ellen lang, und 36 Ellen breit seyn, welches 1620 Quadratellen Flächeninhalt ausmacht. (S. Tab. I.) Wenn aber das Pochen des Erzes mit der Hand geschehen soll, dann sind 36 Ellen ins Gevierte oder 1296 Quadratellen Flächeninhalt hinlänglich, wobey es gleichwohl zum Theil auf eines jeden Willkühr, auf die Beschaffenheit der Lage und mehrerer Umstände, nach welchen man sich richten muß, ankömmt. Einige Quadratellen mehr oder weniger thun hierbey nichts zur Sache, nur muß man dahin sehen, daß man sich in keinen zu engen Hüttenplatz einschränke, und die Gebäude nicht zu nahe an einander setze. Wo größere Roheisengüsse, auf Hohöfen mit einem oder zwey Schächten gemacht werden sollen, da muß der Hüttenplatz zu den Anstalten mit den Gießgefäßen und Winden, um so viel größer angelegt werden. Vergl. Tab. II.

5) Unter die Vortheile bey der Anlage eines Hohofens gehört auch mit Recht, daß nahe an der Mauer desselben irgend ein Erdhügel liege, welcher mit seiner Höhe wenigstens bis an die Mittelhöhe des Hohofens reicht, nnd übrigens je höher, desto besser ist, doch nicht so, daß der Hügel viel höher als der Kranz des Hohofens sey. Denn so viel es auch zum Vortheil und zur Erleichterung der Arbeit beyträgt, wenn Erz und Kohlen ꝛc. auf den Hohofen aufgesetzt werden sollen, daß die Brücke desselben vom Kranze des Hohofens weder zu hoch hinauf, oder zu tief herunter laufe, und so große Er-

sparung es ist, eine kurze Hohofenbrücke zu unterhalten: so kann man sich doch diesen Vortheil nicht verschaffen, entweder wenn der Hohofen auf einem ebenen Platz angelegt ist, in welchem Falle die Brücke nicht anders als entweder zu lang oder zu steil werden muß, oder wenn der Erdhügel gegen den Kranz zu hoch ist, so daß die Kohlkörbe und Erzkarrn auf der Brücke mit allen Kräften zurückgehalten werden müssen, wovon die Unbequemlichkeiten so einleuchtend sind, daß sie nicht brauchen beschrieben zu werden. Weiter hievon s. Tab. VII.*)

§. 2.

Von der Bestimmung des Hohofenplatzes.

Wenn zur Anlage eines Hohofens eine solche Stelle ausgewählt worden, wie sie im vorigen §. beschrieben ist, so muß der Hohofenbaumeister den Platz, worauf der Ofen gebaut werden soll, zuförderst säubern lassen. Ehe aber das Abstecken des Platzes selbst vor sich gehen kann, muß erst ausgemacht werden, ob der Hohofen mit einem oder zwey Schächten gebaut werden soll, weil in jedem Falle eine ungleiche Vermessung erforderlich ist.

Da

*) Unter die Erfordernisse, welche die Lage eines Hohofens vortheilhaft machen, dürften auch noch folgende ganz vorzüglich zu rechnen seyn: 1) Nähe des erforderlichen Brennmaterials, 2) Nicht zu große Entfernung der zuverschmelzenden Eisensteine und Flüsse, 3) Gute und nicht nasse Beschaffenheit des Bodens, 4) Nachbarschaft guter Baumaterialien, und 5) Gelegenheit zum Eisen-Debit.
Börner.

Da die Bauart in Rücksicht der Anlage und der Grundmauern selbst, nach der Königl. Schwed. Hohofen-Ordnung, dieselbe bleiben muß, der Hohofen werde nun ganz von Stein oder mit Erdgezimmer gebauet, so braucht man in beiden Fällen für die Absteckung des Fundaments keinen Unterschied zu machen. Wir können daher gleich zu der Untersuchung übergehen, wie man sich in diesem Theile bey einem Hohofen mit einem Schachte zu verhalten habe.

Durch verschiedene hierüber angestellte Versuche, hat die Erfahrung hinlänglich gezeigt, daß, wenn man die Höhe der Hohofenschächte annimmt, welche unsere schwedische Erze erfordern, so bald der größte Vortheil in Ansehung der Haushaltung und anderer Zwecke gewonnen werden soll, nähmlich nicht unter 14, oder über 16 Ellen, auch die Mauerarbeit auf die im dritten Kapitel beschriebene Weise bewerkstelligt, der Hohofen seine völlige Güte und Stärke erhält, wenn er beym Fuße, worunter ich gerade die oberste Höhe des Gestellbodens (welche durch die Linie b c auf Tab. VII. und VIII. angedeutet ist,) verstehe, auf jeder der vier Seiten, 14 bis 16 Ellen lang ist. — Man nimmt es daher als eine Regel an: so viel Ellen die lothrechte Höhe des Schachts enthält, wenn er bereits nach der Beschaffenheit des Erzes eingerichtet ist, eben so viel Ellen muß auch zum wenigsten jede Seite des Hohofens beym Fusse lang seyn. Was aber Vermögen und Lage darüber erlauben, trägt zur größern Stärke des Werks bey. Hiernächst muß man dahin sehen,

daß die Dossirung oder Neigung einer Hohofen-mauer nach innen zu, nicht geringer als $\frac{1}{2}$ oder größer als $1\frac{1}{4}$ Zoll auf jede Elle in der Höhe sey. Die Ursache hiervon wird unten Kap. 3. §. 8. 5) vorkommen, und ist vom Boden bis oben hinauf zu verstehen. Der Grund unter dem Gestellboden muß so hoch über dem höchsten Stande des Wassers im Radbache liegen, daß es dann nicht in die Gestellabzüchte aufsteigen kann. Diese Höhe und die, welche die Abzüchte erfordern, ist meistens $1\frac{1}{4}$ bis $1\frac{1}{2}$ Ellen, welche jedoch nach Verhältniß der Dicke des Sohlsteins (Bottenhällen), dessen Lage mit der Grundplatte (Grundtakan) und der Zwischenfüllung in diesem Maaße mit begriffen seyn muß, um einen oder zwey Zoll verschieden seyn kann. Zwischen dem Boden der Gestellabzucht und dem Röstwerke, wo solches gebraucht wird, muß überall eine $1\frac{1}{2}$ Elle hohe Steinmauer seyn: (wenn aber der Hohofen auf festen Gestein gemauert wird, ist man mit etwas weniger zufrieden, und richtet sich alsdenn nach den Umständen:) Endlich müssen alle Ecken des Hohofens rechte Winkel machen. Man sieht sehr leicht, wie alles dieses durch Abwägen, Berechnung und Messung herausgebracht wird, so daß es gehörig angeordnet werden kann. Dem zufolge will als ein Beyspiel annehmen, daß die Art des Erzes ich und die übrigen Umstände, auf welche man zugleich Rücksicht nehmen muß, einen 15 Ellen hohen Hohofenschacht erfordern, wenn nach den in Kap. 5. aufzuführenden Ursachen, ein vortheilhaftes Schmelzen geschehen soll. Die Seiten des Hohofens müssen

als-

alsdann mit der obersten Kante des Sohlsteins horizontal 15 Ellen ins Gevierte lang seyn. Mit der Zeit könnte es sich aber ereignen, daß ein anderes Erz einen 16 Ellen hohen Schacht erforderte, in welchem Falle diese oberste Elle vermittelst Erhöhung des Schachts erlangt werden muß. Je größere Höhe nun der Schacht bekömmt, desto heftiger wird die ausdehnende Kraft der Hitze gegen die äußern Seitenmauern des Hohofens, welche folglich dicker, oder den 16 Ellen langen Seiten proportional seyn müssen, welches man in dergleichen Fällen nicht erhalten kann. Ich setze also zu mehrerer Sicherheit, welche auf alle Fälle nicht schadet, sondern vielmehr nützt, voraus, daß die Seiten des Hohofens gleich beym Bau, nach der jetzt gedachten Höhe 16 Ellen ins Gevierte lang gemacht werden. Der Sohlstein mit seiner Unterlage und der Raum für die Gestellabzucht erfordern $1\frac{1}{2}$ Ellen Tiefe, und darunter braucht man wieder eine $1\frac{1}{2}$ tiefe Mauer über dem Röstwerke, unten nach dem Boden zu, um den Rücksturz des Wassers (Bakflod) zu vermeiden. Dieses macht zusammen 3 Ellen, und mit der Höhe des Hohofens von 16 Ellen, überhaupt eine 19 Ellen hohe Mauer, welche, bey einer Schräge von 1 Zoll auf jede der 3 untersten Ellen der Grundmauer, am Boden um 3 Zoll für jede der gegenüberstehenden Ecken des Hohofens, oder für beide zusammen $\frac{1}{4}$ Elle erweitert oder verlängert wird. Diese letztere mit den vorausgenannten 16 zusammengerechnet, macht jede Seite des Hohofens zunächst des Bodens oder des Röstwer-

 kes

kes selbst wenigstens $16\frac{1}{4}$ Elle lang. Das Röstwerk aber muß überschießen, oder einen Vorsprung, von wenigstens $1\frac{1}{2}$ Ellen, (doch je länger desto besser), außerhalb der Grundmauer auf jeder Seite des Vierecks haben. — Aus diesen Ursachen, muß daher das Fundament wenigstens 20 Ellen ins Gevierte ausgegraben werden, wenn Röstwerk angelegt wird. Trift man aber statt dessen auf ein festes Gestein, welches sich gegen eine oder mehrere Seiten mehr oder weniger neigt*), so muß nach Maaßgabe desselben, das Ausgraben des Fundaments so angestellt werden, daß darauf das Grundmauerwerk mit 1 Zoll Dossirung für jede Elle in der Höhe vom untersten Boden an, angefangen werden kann. Hierbey kommt es auf die Tiefe an, in welcher die Seite des Berges

*) Im Jahr 1766 begegnete es mir beym Bau eines Hohofens, daß man auf ein festes Gestein traf, gerade als man im Begriff war das Röstwerk anzulegen. Die ganze Fläche des Berges wurde deshalb auf eine so große Weite, als der Hohofen erforderte, aufgesucht und entblößt, ob man sich gleich bey der einen Ecke des Hohofens zunächst des Radbaches sieben Ellen, und bey der andern acht und drey viertheil Ellen tiefer eingraben mußte, als es im andern Falle für den Grund des Hohofens selbst nöthig gewesen wäre. Weil man aber hiebey nicht nur genau dahin sah, daß das Grundmauerwerk die obgedachte Dossirung erhielt, sondern auch die Arbeit nach allen übrigen Vorsichtsregeln errichtet und ausgeführt ward, so haben auch nach mehr als 20 Jahren die Doppelmauern dieses Hohofens nichts gelitten, obschon er jedes Jahr mehrere Monate hindurch gangbar gewesen, und dabey oft die härtesten Proben, welche durch eine unachtsame Wartung verursacht worden, ausgehalten hat.

Anm. d. Verf.

Berges unter der voraus genannten Horizontallinie der Fläche desselben liegt. Vergl. Tab. VII.

Nach eben den Gründen geschieht auch die Bestimmung und Ausgrabung des Fundamentes für einen Hohofen mit zweyen Schächten, so daß darin kein andrer Unterschied ist, als der, welcher auf der größern Weite, oder dem Inhalte der Grundfläche eines solchen Hohofens beruht, nach dem Grundrisse in Tab. II.

§. 3.

Von der Anlage des Hohofens gegen das Wasser, oder dem Hohofen . Hügel.

Da sich im Folgenden Gelegenheit finden wird, zu zeigen, welche nachtheilige und oft unglückliche Wirkungen hinzukommendes Wasser und eingeschlossene feuchte Dämpfe den Roheisenschmelzungen zufügen können: so muß ein Hohofenbaumeister mit nicht geringerer Vorsorge diesem Uebel auszuweichen suchen, und dahin sehen, daß alle Hohofenmauern auf die gehörige Weise angelegt und stark gebauet werden. Unmöglich ist es zwar nicht, vermittelst dünner Doppelmauern im Hohofen, die Feuchtigkeiten vom Eindringen in den Schacht abzuhalten, wenn der Hohofen so nahe an einen Erdhügel gebauet wird, daß die Rückenseite unmittelbar daran stößt, welches wenigstens so lange hilft, als alles neu ist; aber es kann doch mit der Zeit der Fall eintreten, daß Erde und dergleichen sich

nach und nach sammelt, und vom Erdhügel herunter auf die Schachtmauer fällt, wodurch alle Ausgänge für die feuchten Dämpfe welche ihrer Geneigtheit wegen sich beständig nach der Hitze hinzu ziehen, auf diese Art einen höchst bequemen Leitungsstoff erhalten, allmälig verstopft werden. Aus dieser Ursache sollte niemals ein Hohofen auf eine solche Weise angelegt werden, sondern immer so, daß er auf allen Seiten frey steht. Diesen Zweck kann man nicht anders erreichen als daß die Seite der Rückenwand F. des Hohofens gegen das Hüttenwasser gestellt wird, wie Tab. I. Fig. 1. vorstellt. Inzwischen muß es, ehe das Fundament zu einem Hohofengebäude ausgegraben wird, ausgemacht seyn, ob die Seite der Rückenwand an den Hüttenhügel oder von demselben weg gekehrt werden soll, weil es auf diesen Umstand hauptsächlich ankommt, auf welche Stelle des gewählten Bauplatzes besonders, dieselbe gemauert werden soll. In beiden Fällen giebt es Unbequemlichkeiten und Vortheile. Unbequemlichkeit im erstern Falle sind, nebst der erwähnten, daß, da der Raum für den Leisten vor der Ablaßseite gewonnen werden muß, die man deshalb mitten auf der entgegenstehenden Seite anlegen, und folglich mitten an den Radbach kehren muß, es nöthig ist den Hohofen weiter davon wegzubringen; aber dieses kann nicht geschehen, ohne daß die Radwelle verhältnißmäßig verlängert werde, welches wenigstens 4 Ellen ausmacht, und dennoch nur immer da, wo der Abstich gemacht werden soll, einen sehr kleinen Raum giebt. Bey genauer

Betrachtung ist leicht einzusehen, was dieses sowohl in Ansehung der dadurch verringerten Stärke der Radwelle, als der sich nunmehr zeigenden Schwierigkeiten und Kosten, um einen so langen und starken Baum zu erhalten, sagen will, da überdies in der Hütte der Raum beengt und für die Arbeiter unbequem wird. Diese haben in solchem Falle nicht Raum genug, theils mit dem Gezähe gehörig zu arbeiten und die Arbeit im Gestelle zu regieren, besondets wenn sich Unglücksfälle ereignen sollten, theils werden sie auch von der starken und brennenden Hitze beschwert, nach dem der Abstich gemacht ist, und während das Roheisen noch in dem Leisten zum Abkühlen steht, besonders wenn die Schmelzungen bis in die Sommermonate hinausreichen. Diese Unbequemlichkeiten zeigen sich desto mehr, da sie auf keine Weise von dem einzigen Vortheile überwogen werden, welcher durch die Anlage des Hohofens auf diese Weise erhalten wird, und worauf besonders diejenigen Bergleute, welche von den alten Gebräuchen und Gewohnheiten ungern abgehen, so viel halten, von dem Vortheile nämlich, daß das Balgrad im Winter von der Ablaßseite, wo es in diesem Falle steht, besonders wenn der Abstich gemacht wird, einige Wärme erhält.

Hieraus folgt, daß im andern Falle der Hohofen, der mit der Rückenwand an den Radbach gestellt wird, so nahe dabey gebracht werde, als möglig ist, welches Tab. I. deutlich zeigt. Der Hohofen, welcher alsdann von aller ungehörigen Verbindung von aussen frey ist, kann

nicht anders, als durch und durch in gehörigem Stande bleiben. Die Radwelle wird so kurz, als sie möglicherweise gemacht werden kann: und weil alsdann die Ablaßseite an den Hügel des Hohofens gekehrt wird, so ist es keine Schwierigkeit, dadurch für die Schützstube sowohl zur Bequemlichkeit der Arbeiter, als auch zum Ausrinnen des Roheisens, gehörigen Raum zu verschaffen. Dagegen ist das Frieren des Balgrades im Winter um so unbedeutender, da demselben mit ziemlich geringen Kosten abgeholfen werden kann. Man erwärmt die Radstube (Hjulhuset) (welche immer von Stein oder Zimmerwerk dicht gebaut seyn muß), entweder vermittelst eines kleinen Ofens, besonders aus Roheisen, welcher mit Holzkohlen oder Kohlenbränden nach Erfordern geheizt wird, oder auch dadurch, daß Schlacken, so heiß wie sie von der Ablaßseite kommen, dahin gebracht werden und dazu gelegte Kohllösche oder Gestübe erhitzen.

Diese Bemerkungen, welche eigentlich diejenigen Hohöfen angehen, die blos zu Roheisenschmelzungen gebaut werden, habe ich um so weniger mit Stillschweigen übergehen können, weil nur wenige Eigenthümer von Hohöfen wissen, wie sich dieses verhält, und die meisten wegen ihrer Unwissenheit hierin, entweder selbst von Vorurtheilen für die alte Bauart eingenommen, oder dazu von ihren noch unwissendern Arbeitern, welche von dergleichen geerbten Vorurtheilen geleitet werden, überredet, auch in neuern Zeiten hiergegen gefehlt haben, und beym

Anle-

Anlegen neuer Hohöfen noch ferner verleitet werden könnten, dabey eine nachtheilige Anordnug zu treffen. — Anders verhält es sich mit denjenigen Hohöfen, welche zu Kanonen- und andern größern Giessereyen eingerichtet waren, wo viele Vorrichtungen mit den dabey nöthigen Gießgefäßen, Kisten und Winden, immer einen solchen Raum erforderten, den man nicht anders erhalten konnte, ohne daß die Ablaßseite gegen das freye Feld gekehrt werden mußte, und folglich die Seite der Rückenwand so nahe an das Gefluder des Hohofens als möglich gestellt ward, weshalb dort die Noth sich selbst Gesetze gemacht hat.

§. 4.

Ungleiches Erdreich zum Fundament des Hohofens.

Wenn nach dem bisher Gesagten, der Grund eines Hohofens an der gehörigen Stelle durch Graben in der gehörigen Tiefe gereinigt wird, so kann es nicht gleich viel seyn, von welcher Beschaffenheit der Boden sey. Denn ein so großes Gebäude, auf einem so kleinen Raume, wie ein Hohofen, der, nur mit einem Schachte auf einem Fuße von 196 bis 256 Quadratellen Flächeninhalt, eine Schwere von 9 bis 10000 Schiffpfund hat, und folglich mit zweyen Schächten verhältnißmässig schwerer wird, erfordert ein sehr festes und dauerhaftes Fundament, wenn er nicht in längerer oder kürzerer

Zeit

Zeit aus seiner Lage und Zusammensetzung verrückt oder ganz verdorben werden soll, ungeachtet er übrigens möglichst stark und wohlgebauet ist.

Es ist daher von äusserster Wichtigkeit, daß ein Hohofenbaumeister, wenn er nun seine Arbeit mit dem Ausgraben des Fundaments anfängt recht zu unterscheiden wisse, welche Arten des Bodens für die Anlage eines Hohofens mehr oder minder dienlich, oder auch gänzlich untauglich sind, und wie er in allen Fällen verfahren muß, um Irrthümer und Fehler zu vermeiden. Um hievon einen zureichenden Begriff zu erhalten, dürfte es nöthig seyn, anzuführen, welche Ungleichheiten dabey vorkommen, und in welcher Ordnung die verschiedenen Arten des Bodens nach ihrer Tauglichkeit in dieser Rücksicht vorgezogen, oder auch für ganz untauglich angesehen werden.

Dem zufolge werden sie nach einander in dieser Ordnung eingetheilt:

1) In die erste und vornehmste Stelle wird mit allem Recht festes Gestein (Fast Berg), als in jedem Falle das sicherste zu einem zuverlässigen Fundament für Hohöfen, gesetzt.

Wenn man beym Aufräumen und Ebnen des Platzes auf eine anstehende feste Bergfläche trift, welche ein gewohntes und aufmerksames Ohr leicht durch ein sanftes Geräusch von einem darauf gestoßenen Spieß, erkennt, und also von losem Geschie-

be,

be, welches, auf eben die Weise untersucht, immer ein zitterndes und schnarrendes Geräusch giebt, unterscheiden kann; so muß im erstern Fall die Fläche des Gesteins so weit aufgesucht werden, als der Raum des Hohofenfundaments erfordert. Es ist zwar wahr, daß man oft nicht ohne viele Arbeit und Kosten, sie überall entblößen kann; doch ersetzt der Vortheil eines zuverlässigen Fundaments die Kosten vollkommen. Findet man hingegen ein loses Geschiebe, so muß es fortgeschafft werden, so daß der Boden selbst überall von gleicher Beschaffenheit wird; denn sobald darin die geringste Ungleichheit ist, so kann mit der Zeit der Fall eintreten, daß sich das ganze Gebäude setzt, oder auf der Seite sinkt, wo der geringste Widerstand oder das lockerste Erdreich ist. Aus dieser Ursache ist es immer nothwendig, daß man beym Graben des Fundaments für einen neuen Hohofen, mit eisernen Spießen (hotstänger), Erdbohrern und dergleichen, die Beschaffenheit des Bodens auf einige Teufe untersuche, und wenn er Zeichen von einer unterliegenden Gesteinfläche giebt, dieselbe überall aufgesucht werde. Denn da diese Felsen immer von Natur uneben und meistens gegen die Stromseite zu abhängig sind, so kann es sich sonst ereignen, daß der darauf gemachte Bau, wenn einige Erdschichten dazwischen sind, sich leicht mit der Zeit gegen die Seite neigt, wohin der Fels oder das Gestein hängt, das Fundament mag übrigens mit aller möglichen Sorgfalt gelegt und befestigt seyn. Das sicherste Kennzeichen eines solchen nahe liegenden Gesteins

habe

habe ich an den Stellen, wo der darüber liegende Erdhügel aus Lehm bestand, immer in einer aus Lehm und Sand bestehenden sehr harten Erde (alf), oder sogenannten **Lehmsand** (Pinmo) gefunden, welche zuweilen nicht ohne fleißige Arbeit und Schwierigkeiten von dem Felsen gelößt werden kann; in Sandhügeln hingegen pfllegt das Gestein nicht gern mit einer ähnlichen festen Erde bedeckt zu seyn.

2) Hiernächst hält man denjenigen Boden zur Anlage eines Hohofens für dienlich, welcher entweder aus Quarz und Kieselgeschieben und Lehm zusammen gemengt, oder aus sandigten Kiesel mit Geschiebe ohne Lehm, fettigem oder Würfellehm, oder auch reinem Sand besteht, welche ich alle mit desto größerm Recht unter eine Klasse bringe, da sie auf ein und dieselbe Weise verstärkt werden müssen, wenn das Fundament zuverlässig seyn soll, welches im nächsten §. gezeigt wird. Und hier gilt dasjenige, was ich oben (n. 1) angeführt habe, daß zuförderst alles so eingerichtet werden muß, daß der ganze zum Fundament eines Hohofens bestimmte Platz einen gleichförmigen Erdboden bekomme, um dem Setzen der Hohofenmauern auf der Seite, wo das lockere Erdreich ist, vorzubeugen.

3) Beym Graben eines Hohofenfundaments trift man zuweilen auf **Brausethon** (Väsa, Gäslera), welcher die Eigenschaft hat, im Herbst und Frühling, wenn das Quellwasser darüber stehen bleibt sehr weich und so zu sagen grundlos und brausend

zu

zu werden, da er im Sommer wenn er wohl austrocknen kann, hart und beynahe wie ein Gestein wird. Dieses ziemlich beschwerliche Erdreich verdient den dritten Platz und kann auch zur Anlage eines Hohofens dienlich gemacht werden, wobey gleichwohl die Vorsicht und Mittel, welche im nächsten §. (n. 3.) genannt werden sollen, anzuwenden sind.

4) Hohöfen auf alten Schlakenhalden anzulegen, ist zwar in ältern Zeiten für so vortheilhaft und nothwendig angesehen worden, daß auch, wo eine solche Lage nicht existirte, mit vielen Kosten Schlacken herbey geschafft und über den ganzen Platz, worauf der Hohofen gestellt werden sollte, ausgebreitet wurden. Aber aus dem bereits Angeführten findet man deutlich, daß dieses ganz und gar gegen alle vernünftige Bauregeln streitet. Ich brauche daher die daraus entstehenden Unbequemlichkeiten wegen des Verwitterns der Schlacken, und des daraus folgenden Sinken des Gebäudes, nicht umständlich aufzuführen, sondern blos zu erwähnen, daß, wo man eine Schlackenhalde nicht vermeiden kann, es das sicherste ist, da durch zu graben, bis man auf irgend ein festes Erdreich von den oben angeführten Arten trift, wo man sich nach den obengedachten Umständen richten kann.

5) Trift man beym Ausgraben des Fundaments zu einem neuen Hohofen auf eine so weiche und lockere Erde, die sich zum Theil bey kleinen und

zur

zur Anlage der Hohöfen sonst dienlichen Wasserzügen findet, welche Erde gleichsam wie ein Moder oder Schlamm, nicht diejenige Festigkeit hat, wie eine der vorgenannten: so ist es zwar nicht unmöglich, auch auf einer solchen Stelle ein für Hohöfen dienliches Fundament zu Stande zu bringen, dennoch aber dürfte eine vorsichtige Sparsamkeit in den Ausgaben und Kosten einen weitern Bau auf einem solchen Platze untersagen, und rathen, lieber einen andern aufzusuchen.

§. 5.

Von der Zubereitung und Verstärkung des Hohofen-Fundaments.

1) Im Fall, daß ein festes Gestein vorkommt, wird man es selten von der Natur so gebildet finden, daß es sogleich zum Aufführen der Mauern darauf dienlich ist. Die Oberfläche des Felsens ist entweder so glatt, daß die Steine der Grundmauern nicht gehörig feste Fuß fassen, oder sie ist so höckerig, oder uneben, daß sie keine gleichförmige und passende Lage erhalten, oder auch, wie es meistens der Fall ist, auf einer oder mehrern Seiten so abhängig, daß diese Steine nicht festen darauf liegen können. Dagegen ist es von äußerster Wichtigkeit, daß die Grundmauer, welche dem Hohofen zum Fuße dienen und das ganze Obergebäude tragen soll, mit aller möglichen Vorsorge so angelegt und befestigt werde, daß kein Grundstein, nachdem er einmal dahingelegt

hingelegt worden, auf irgend einer Seite aus seiner Lage oder Stellung gerückt werden kann. Um aber diese Absicht zu erreichen, giebt es kein zuverlässigeres Mittel, als vermittelst Sprengen und Feuersetzen, welche, so wie es die Umstände veranlassen und es am anwendbarsten ist, einzeln oder beide gebraucht werden, um, wenn es nöthig, in dem Felsen Strossen (pallar) zu formiren, und auch erforderlichen Falls denselben zu ebnen. Wie dabey verfahren wird s. Tab. VII. litt. B.

Was man auf andere Weise zur Erhaltung der Grundsteine anwendet, als Löcher ins Gestein zu bohren und darin große eiserne Nägel (lern-dubbar) einzuschlagen, wovon ich weiß, daß es gebräuchlich ist, oder was es sonst seyn mag, ist immer unzuverlässig, und oft weit kostbarer, als das vorausgenannte Mittel. Die eisernen Nägel können von einem ungleichförmigen Druck losgespalten oder krumm werden, und mit der Zeit ganz verrosten, worauf sich das Gemäuer setzen, ausweichen und das ganze Gebäude in Verfall gerathen kann, obgleich auf diese erste Anstalt größere Ausgaben verwendet worden, als zu einer kleinen Sprengung oder zu einem wenig kostenden Feuersetzen erforderlich sind. Von diesen kann man immer das sicherste Fundament zu den Grundmauern, und die möglichste Dauerhaftigkeit des ganzen Werks auf die Länge erwarten, wenn sonst alles Andere gehörig angeordnet und ausgeführt worden.

2) Trift man auf einen solchen Boden, welcher in der zweyten Abtheilung des vorigen §. beschrieben worden, so giebt es zur Erhaltung eines zuverlässigen Fundaments kein anderes Mittel, als **Röstwerk.** Hiezu nimmt man besonders reifes tannenes Bauholz, welches, je fetter oder harziger es ist, für desto besser, sowohl in Ansehung der Festigkeit als der Dauer, angesehen wird. Dieses hat die Erfahrung hinlänglich bestätigt, wie auch daß alle unsere Holzarten, bis zum unreifen Tannenholze, oder auch das, welches von lockerer und weniger harzigen Art ist, nicht damit verglichen werden können, ausser der Eiche, welche alle übertrifft, aber nicht überall wächst, und folglich als zu solchem Behuf allzu kostbar, jetzt gar nicht, oder wenigstens sehr selten dazu gebraucht wird, besonders da sie jetzt seltner als ehedem geworden ist. — Beym Anlegen dieses Röstwerkes hat ein Hohofenbaumeister folgende Umstände zu beobachten:

A) Das dazu bestimmte Bauholz muß so stark seyn, daß es wenigstens 9 Zoll dick auf zweyen Seiten behauen werden kann, so daß nicht nur dieses Gezimmer wenn es einmal gelegt worden, gleichförmig und feste liege, sondern auch die unmittelbar darauf ruhenden Steine der Grundmauern nicht aus ihren Stellen weichen. Ausserdem kann es, bey einer geringern Dicke, nicht mit gehöriger Stärke die darauf kommende Schwere tragen.

B) Es muß so lang seyn, daß es wenigstens überall 1½ Ellen über die Grundmauern hervor reicht,

reicht, übrigens aber je länger desto besser, welches um so nothwendiger ist, da die Mauern des Hohofens auf den beyden Seiten, wo die Brüste gemacht werden sollen, ungefähr $\frac{1}{8}$ leichter werden, als auf den übrigen beyden, oder so genannten langen Seiten. Wenn also das Zimmerwerk nicht so weit über die Mauer reicht, wie gesagt ist, so hat es nicht Vermögen genug, das Gewicht zu tragen, und dem Drucke desselben, besonders an der Ecke der Mauer, welche zwischen den beyden ganzen oder ausgebaueten Seiten des Hohofens liegt (H. Tab. I.), zu widerstehen. Diese geräth bey solchen Fällen in Gefahr zu sinken, besonders wenn der Erdboden selbst nicht aus einer desto festern Zusammensetzung besteht. Es folgt also daraus, daß man desto sicherer für die Zukunft wegen der unverrückten Lage des Hohofens seyn kann, je länger das Zimmerwerk über die Fläche der Mauern reicht, und daß alles, was davon $1\frac{1}{2}$ Ellen übersteigt, nicht schädlich sondern umgekehrt nützlich, was aber darunter, schädlich ist.

C) In derselben Rücksicht muß auch das **Röstwerk** in zweyen Schichten dicht neben- und auf einander, nämlich **Balken bey Balken** kreuzweise über einander, und über das ganze Fundament des Hohofens, gelegt werden. Alle Balken welche dadurch einer mit den andern einen Zusammenhang bekommen, helfen alsdann, wenn sie von der Schwere zusammengeklemmt worden, tragen; im entgegensetzten Falle aber verlieren sie dieses Vermögen, nach eben dem

Verhältniß, wie sie weit auseinander liegen, und können der darauf liegenden Schwere der Mauer nicht gehörig widerstehen.

D) Damit aber das Zimmerwerk nicht durch eine oder die andere Ursache, aus seiner rechten Lage ausweichen möge, so muß es rund um die Kanten der Fläche, und zugleich hie und da über der ganzen Grundschicht mit trocknen und fetten Tannen- oder Fichtenpflöcken, wozu man die Löcher mit einem starken sogenannten Hausbohrer, von 1 bis 1 ½ Zoll Querlinie bohrt, und welche quer durch beide Balkenschichten gehen, (Tab. III. Fig. 1.) zusammen gespundet werden.*) — Eiserne Nägel, werdrn mit der Zeit gänzlich von Rost verzehrt, und sind deshalb hiezu ganz undienlich auch zu kostbar. Die hölzernen Pflöcke oder Nägel müssen trocken seyn, damit sie sich, wenn Feuchtigkeit hinzu-

*) Diese Vorschriften gelten allerdings für Gegenden, welche von Eichenholze ganz entblößt sind. Wo aber dasselbe irgend zu haben ist, und wo man die Kosten der Anschaffung desselben nicht scheuen darf, ist es rathsamer den Rost von eichenen Balken zu machen; weil das Tannen-Holz, so wie alle sogenannte weiche Holzsorten, dem Verstocken und gänzlichen Verfaulen doch wohl zu frühzeitig unterworfen seyn möchten, zumal wenn der ganze Rost nicht unter Wasser zu liegen kommt, und gleichwohl eine so ausserordentliche Last zu tragen erhält. Sollte aber ja die Seltenheit dieser Holzart deren Anwendung hierzu eingeschränktere Grenzen setzen, so würde ich doch zum wenigsten die zu der Verbindung des Rostes nöthigen Pflöcke oder Pfähle, vom Eichenhozle zu erlangen suchen, und dieselben statt 1 bis 1½ Zoll, 2 bis 2½ Zoll stark machen lassen.

Börner.

zukommt, um so mehr ausdehnen und die Löcher ausfüllen mögen.

E) Damit nicht nur die Schwere der Hohofenmauern überall einen gleichförmigen Druck auf das Röstwerk ausübe, sondern auch das Gebäude sich nicht nach und nach schräg nach der Seite hinziehe, wo dieses Werk etwas schräg liegen kann, so ist es sehr wichtig, das Röstwerk in einer geraden horizontalen Stellung zu legen, welches am leichtesten bewerkstelligt wird, wenn das Graben des Fundaments vom Anfang dazu eingerichtet worden.

Zwar sollte es auf dem ersten Anblick scheinen, daß es, zufolge der oben angeführten (B) von der ungleichen Schwere der Hohofenmauern auf verschiedenen Seiten, nicht undienlich wäre, das Röstwerk etwas höher gegen die Ecke legen zu lassen, welche zwischen den langen Seiten D. und F. Tab. I. als der schwersten Stelle, liegt, welches auch von unerfahrnen Hohofenbaumeistern so gemacht wird. Aber ob gleich vorausgesetzt werden muß, daß auf dieser Seite einiges Senken zu befürchten sey, und sie ein gehöriges Senkungsverhältniß erhalten müßte so würde doch dieses Senkungsverhältniß nicht genau abgemessen werden können, sondern entweder zu groß oder zu klein genommen werden, und folglich, als unsicher, in beyden Fällen unnütz und sehr schädlich seyn. Ausserdem braucht man für einen solchen Fall, oder für das Senken des Fundaments nichts zu fürchten, wenn mit dem Röstwerke, so wie es bereits vorgeschrieben und durch die Erfahrung

 bestätigt

bestätigt worden, verfahren wird. Durch die schräge Lage des Zimmerwerks würde man sich auch umgekehrt die Unbequemlichkeit zuziehen, welcher man gerade ausweichen wollte, indem dadurch der Schwerpunkt des Hohofens (wenn dieser Ofen, nach seinen völligen Zusammenhange, beynahe als ein solider Körper betrachtet wird) von seiner rechten Stelle bis in die von der Horizontalen schrägliegende Seite verrückt werden würde, aus welcher er sich nachher nicht nur niemals gegen den Mittelpunkt der Fläche zu, wohin er eigentlich eintreffen muß, richten könnte, sondern sich auch, je länger desto mehr nach derselben Richtung ziehen und endlich die Ursache der Zerstörung des ganzen Hohofens werden würde, welches aus physischen Gründen klar ist.

F) Es ist bekannt, daß alles Holzwerk bey einer abwechselnden Nässe und Dürre, besonders wenn es nahe an der Erde liegt, nach einiger Zeit in Fäulniß übergeht (obgleich dieses mit Fichtenholz später als mit den meisten andern schwedischen Holzarten der Fall ist), daß aber hingegen dasjenige Holz, welches beständig mit Wasser umgeben ist, so daß keine Luft hinzukommt, niemals einige Veränderung erleidet, sondern sich, besonders inwendig, als das fetteste und dichteste, oder am meisten frey von einwohnender Luft ist, auf diese Weise verwahrt, nach mehrern hundert Jahren*), gleich frisch und wohlbehalten befindet

*) Eine solche lange Dauer des Fichtenholzes gehört aber wohl unter die seltensten.

Börner.

befindet, aber die Vorsicht erfordert gleichwohl in diesem Stücke vieles Nachdenken. Ein Hohofenbaumeister muß daher beym Ausgraben des Fundaments es so abmessen, daß das Röstwerk so tief in den Erdboden zu liegen komme, daß es beständig wenigstens ½ Elle tief mit Wasser bedeckt stehen kann. Dieses ist nicht schwer auszuführen, wenn er sich vorher von dem niedrigsten Stande des Wassers im Radbache unterrichtet hat.

G) Das Röstwerk muß in seiner Zusammensetzung nicht die geringste Gemeinschaft mit irgend einem andern Gebäude, und am allerwenigsten mit dem Gestell eines Pochhammers, haben. Denn wenn gleich das Fundament des Hohofens mit aller Sorgfalt und mit vielen Kosten angelegt und versichert worden ist, so verursachen doch die harten und derben Schläge des Pochhammers eine Erschütterung, welche in der Länge zur Zerstörung der Hohofenmauern beyträgt, sobald sie mit diesem Hammer eine zu nahe Verbindung haben.

Man hat in diesem Stücke für einen auf Röstwerk angelegten Hohofen nichts zu befürchten, wenn nur das Röstwerk für sich selbst liegt, ohne mit dem Grundbau für das Gestell des Pochhammers verbunden zu seyn, und eben so wenig innerhalb desselben liegt; ist hingegen der Hohofen auf festem Gestein gebauet, auf welches auch der Pocher gestellt wird, so hat man zwar wenig zu befürchten, welches ich selbst erfahren habe; aber die Vorsicht

erfordert doch, troß der Festigkeit des Grundes, daß auch in diesem Falle der Hohofen von einem so gewaltsam erschütternden Werke auf einige Ellen Abstand, getrennt sey. Wenn der Pochhammer so weit von der Hohofenmauer gestellt wird, wie auf Tab. I. bey J. angemerkt ist, so ist alles gehörig abgepaßt.

H) Die Ansicht jenes Röstwerkes, nachdem es eingelegt worden, zeigt Tab. III. Fig. 1. wobey ich endlich erinnere, daß, im Fall das dazu nöthige Zimmerholz nicht immer in hinlänglicher Länge zu erhalten ist, es mit den Enden zusammen gefügt werden kann. Hierbey muß man zwar genau darauf sehen, daß die Zusammenfügungen bey zweyen oder mehrern bey einander liegenden Balkenlängen, nicht gerade neben einander kommen, sondern immer so gelegt werden, daß ein ganzer Balken in der einen Länge die Zusammenfügung in der andern verstärke, wie bey a) gezeigt wird, und daß keine Zusammenfügung so viel wie möglich unter die Pfeiler des Hohofens, und am allerwenigsten unter den Eckpfeiler (Mellan-pelaren) komme.

3) Bey der Verstärkung des Fundaments auf **Brausethon**, ereignet sich der beschwerliche Umstand, daß er, wie schon im vorigen §. (3.) erwähnt worden, in gewissen Jahrszeiten, nämlich im Herbst und Frühling, wenn das Wasser über den nicht ganz aufgethaueten Thon stehen bleibt eine brausende Eigenschaft hat, welches das übelste ist, und schwer-

schwerlich verstattet, wenn die Arbeit in jenen Jahrszeiten vorgenommen wird, darin ein Fundament zu graben, weil das was man ausgegraben sich selbst und nach Maaßgabe seiner Beschaffenheit allmälig wieder zufällt. Da übrigens diese Erdart, deren Hauptbestandtheil Thon mit vielem und sehr feinem Staubsand vermengt ist, blos durch Anlegung von Röstwerk sicher gemacht werden kann, um einen Hohofen darauf zu bauen, so muß auch dabey dasselbe beobachtet werden, was vorher (2) gesagt worden. Hier kann ich blos aus Erfahrung hinzusetzen, daß es dabey die Vorsicht erfordert, sowohl das Ausgraben des Fundaments, welches je tiefer desto besser ist, als auch das Anlegen des Röst- und des Grundmauerwerks zugleich mit 2 oder 3 Ellen von dem obern Mauerwerk, in einem und ebendemselben Jahr zur bequemen Zeit zu veranstalten, nämlich, wenn das Frostwasser im Frühjahr ausgetrocknet, und die Herbstnässe die Erde nach nicht gesättigt hat. (Denn man hat gefunden, daß hinzukommende Luft und Nässe hauptsächlich ihr ungleiches Verhalten im trocknen und nassen Wetter verursachen: vielleicht auch zugleich ein säuerliches Wesen, welches, so viel ich weiß, noch nicht untersucht und bestimmt ist; vermuthlich aber meistens eine mit etwas Animalischen vereinigte Vitriolsäure ist, die sich fast in allen unsern gemeinen Thonarten befindet). Hierauf läßt man die Arbeit, damit sie sich wo möglich setze, bis zum nächsten Jahre liegen, in welchem dann, wenn der Frost im Frühjahr ganz aus der Erde heraus

ist, der übrige Bau mit aller Sicherheit vollendet werden kann.

Es versteht sich von selbst, daß, je länger ein solches Fundament steht, um sich zu setzen, desto sicherer sich darauf bauen läßt; ungeachtet ich, meiner eigner Erfahrung gemäß, dafür halte, daß dazu eine längere Zeit, wie die oben genannte, überflüssig, und unnöthig ist; so wie auch das Einrammen der Pfähle unter dem Röstwerke zu nichts anderm dient, als die Wälder öde zu machen, und ganz entbehrliche Ausgaben zu verursachen.

4) Was ich im Vorhergehenden (2 und 3) von der Anlage des Röstwerks gesagt habe, dient übrigens für alle Arten von Fundamenten zu Hohofengebäuden, als die einzige, beste und wohlfeilste Art ihrer Verstärkung, wo sich kein festes Gestein (1) findet. Ich kann mir nicht vorstellen, daß man irgend gezwungen werden sollte, Hohöfen auf einem so lockern und weichen Boden anzulegen, daß das Röstwerk durchaus mit eingerammten Pfählen verstärkt werde müßte. Ein so großer Mangel an Plätzen zu Hohöfen, findet sich doch wohl nicht; weshalb auch die Beschreibung, wie man dabey zu Werke geht, hier um so eher weggelassen wird, da es einem Hohofenbaumeister nicht zukömmt, die Einrichtungen der dazu nöthigen kostbaren Maschinen zu kennen und auszuführen, denn vermuthlich kommt ein solcher Fall niemals vor, und folglich ihre Zusammensetzung, nebst der Art und Weise sie zu gebrau-

brauchen, als bey einem Hohofengebäude überflüssig, nach Gefallen an einem andern Orte gelehrt werden kann.

5) Aus dem was ich im vorigen §. angeführt habe, folgt eine Bemerkung, das Fundament des Hohofens betreffend, nämlich, daß es gegen alle Vorsichtsregeln zu streiten scheint in gewissen Fällen, einen Theil desselben auf festem Gestein und den übrigen auf Röstwerk anzulegen. Daß dieses doch zuweilen glückt, weiß ich selbst aus Erfahrung. Stellt man aber über die Beschaffenheit einer solchen Bauart einige Betrachtungen an, so wird ihre Unbequemlichkeit und geringere Stärke sehr deutlich, wenn nicht die Umstände von Natur selbst desto günstiger sind: denn selten kann, in einem solchen Falle, das Röstwerk mit den Gestein hinlänglich sicher verbunden, oder der Druck der Hohofenmauern überall so gleichförmig werden, daß nicht der Theil davon, welcher auf dem Röstwerke liegt, sich tiefer hinunter setzen sollte.

Ein in aller Rücksicht nöthiges Nachdenken und Vorsicht fordern also, den Hohofen ganz und gar, entweder auf der Fläche eines Berges, oder auf Röstwerk allein, anzulegen, wenn nicht der Baumeister in seiner Kunst desto sicherer ist.

6) Weil alle Hohofen, sie mögen entweder mit einem oder zweyen Schächten eingerichtet, und ganz und gar von Stein, oder mit Erdgezimmer gebauet seyn, nach der Königl. schwed. Verordnung

ordnung in so fern von gleicher Beschaffenheit seyn müssen, daß das ganze untere Gebäude, gerade auf bis zu den Brüsten, und der Ofenstock von Stein gemauert seyn muß, wie im Folgenden gezeigt wird: so ist auch der Unterschied in der Schwere zwischen ihnen so unbedeutend, daß sobald man ein sicheres und dauerhaftes Fundament haben will, dasselbe in allen Fällen, wo kein festes Gestein vorkommt, immer durch Röstwerk, nach den hier angegebenen Regeln verstärkt werdem muß.

§. 6.

Von der Bestimmung der Grundmauer für größere Hohöfen.

Wenn sich ein Hohofenbaumeister auf die vorbenannte Weise ein sicheres und festes Fundament verschafft hat, worauf er sein Gebäude aufführen kann, so kömmt ferner das Grundmauerwerk vor. — Dieses umfaßt, nach der gewöhnlichen Berechnung, alles Mauerwerk, welches vom Boden, entweder aus festem Gestein oder Röstwerk bis hinauf zum obersten Rande oder der Horizontalfläche des Gestellbodens im Schachte, oder wie sie auch genannt wird, des Bodensteins fürs Gestell, aufgeführt wird, welcher auf Tab. VII. und VIII. mit a oder den Linien b, c, bezeichnet ist, und wovon alle Dimensionen in der Höhe gewöhnlich berechnet werden. Weil diese Grundmauer zum Fuße oder zur Basis der ganzen äußern Fläche des Hohofens dienen

dienen soll, die mit einem bergmännischen Ausdruck **Doppelmauer** genannt wird (Tab. III. Fig. 1. A, B, D, E, F,) so beruht auch auf ihrer Anlage nicht nur die Lage des Hohofens gegen den Wasserfall, und mehreres was zur Lage desselben gehört, sondern auch die rechte Stellung der **Brustpfeiler**, und des innern Raums des Hohofenschachts: so wie übrigens alles was zur Stärke der Mauern selbst zu beobachten nöthig ist, welches jetzt nach der Ordnung abgehandelt werden soll. Was also betrifft:

1) Die Anlage des **Hohofens** gegen dem **Wasserfall**, und die Lage des **Hohofenplatzes**, so ist davon bereits in vorigen §. §. 1. 2. und 3. gehandelt worden, welches durch die Situationszeichnung Tab. I. erläutert wird, die auf unterschlächtiges Wasser eingerichtet ist. Bey oberschlächtigem Wasser hingegen wird nichts weiter geändert, als die Stellung der Balgseite B, welche gerade gegenüber auf der Seite D angelegt wird, so daß diese beyden bezeichneten Punkte oder Stellen B und D, gänzlich ihren Raum verwechseln, und zwar aus der Ursache, weil die Wellfüsse des Balgrades immer von oben nieder auf die Balgschemel drücken müssen, wie im Folgenden gezeigt werden soll.*) In §. 3. ist auch mit Gründen bewiesen, daß die Rück-

*) Es ist gerade nicht nöthig, wenn es sonst das Lokale nicht verstattet, die Hohofenbälge von oben nieder drücken zu lassen; durch eine veränderte Construction derselben und der übrigen Maschinentheile kann man leicht die Vorrichtung treffen, daß die Bälge von unten herauf angehoben wer-

Rückenseite F. immer am Radbache angelegt werden muß, woraus folgt, daß die Ablaßseite A gerade gegenüber liegt, oder ihre Seite und Oefnung gegen den Erdhügel zu kehrt, welches aus Tab. VII. wo die Ansicht der Balgseite vorgestellt wird, klar ist.

Das, was in Rücksicht des Wasserzuges angeführt worden, wie er seine beste Wirkung auf das Balgrad äußern, und seine Kraft nicht durch eine Rückkehr, welche aus Tab. II. bey A Fig. 1. im Profil, für oberschlächtig, und bey A Fig. 2. im Grundrisse, für unterschlächtig Wasser zu ersehen ist, vermindert werde, gilt gleichwohl nur von solchen Hohöfen, die nur mit einem Schachte gebauet werden. Bey denen, welche zwey Schächte haben, wird die Noth um so mehr zum Gesetze, wenn man nicht auf andere Weise Gelegenheit hat, die beiden Paare gegen einander stehenden Blasbälge mit einem und demselben Wasser in gehörigen Gang zu bringen. Aus dieser Ursache muß ein solcher Hohofen nothwendig an solchen Stellen für den Wasserzug so eingerichtet werden, wie man aus eben denselben Fig. 1. und 2. in beiden Fällen sehen kann. — Nachdem also die Rückenseite F. (Tab. I.) des projektirten Hohofens, ihre gewisse Stelle nach der

werden, wie solches im Jahre 1795 auf dem Gräfl. Einsiedelschen Hüttenwerke bey Mückenberg in der Nieder-Lausitz eingerichtet war, wo besonders eine geschickte, nach der Schneckenlinie gemachte Vorrichtung der Wellenfüsse eine vortheilhafte Bewegung verschafte.

Börner.

der Linie a b erhalten hatte, und ihre 4 Ecken a, b, c, d in gleicher Entfernung bestimmt worden, so daß nicht nur alle diese Ecken winkelrecht, sondern auch alle Seiten ab, ac, cd, und db, wie die Geometrie lehrt, gleich lang werden, so kommt:

2) Die Bestimmung der **Brustpfeiler** A, B, D. (Tab. III. Fig. 1.). Zu dem Ende bezeichnet man zu allererst durch einen aufgerichteten Pfahl innerhalb des Vierecks a, b, c, d, den Mittelpunkt C, wo die Diagonalen aCd, bCc, sich einander schneiden; ferner theilt man die Linien ab, bd, jede in den Punkten i, K, und k, m, n, in 4 gleiche Theile, wovon 2 Theile, oder die Distanz zwischen den Punkten i, k, die Oefnung für die **Ablaßseite** und k, n, für die **Balgseite**, so wie auch ai, Kb, bk, nd, die Enden der Brustpfeiler in der äußern Kante, anzeigen. Um endlich in der Oefnung, für die Brust hinlänglichen Raum zu erhalten, ohne auf irgend eine Weise die Stärke der Mauern zu schwächen, zieht man darauf die Linien il und nl nach den Punkten e, e, welche 3 Viertelellen vom Mittelpunkte C, auf beiden Seiten eintreffen; ferner die Linien Kf, kf, nach den Punkten g, g, 2 Viertelellen von C, worauf alle diese Linien ie, ne, Kg, kg, den Punkten l, f, f, l, durch einen Zirkelbogen lh, hl, ffl, von $3\frac{1}{2}$ Ellen Halbmesser, welcher die Aussenmauer auf der innern Seite des Schachts bezeichnet, abgeschnitten werden. Diese Mauer heißt in Ansehung ihrer ringförmigen Gestalt Ringmur (**Ofenstock** auch **Ofenfutter**) und wird vom

Grunde

Grunde bis oben hinauf unter dem ganzen Gebäude, von den Mauern des Schachts getrennt, gemauert, damit erstere, wenns nöthig, oder wenn sie schadhaft oder ausgebrannt ist, herausgenommen und von neuem wieder eingesetzt werden kann, ohne daß die äussern Mauern dabey verrückt zu werden brauchen, welches ausserdem nicht ohne die größten Unbequemlichkeiten, Kosten und Schaden geschehen könnte. — Den leeren Raum innerhalb dieses letztgedachten Zirkelbogens, oder Ofenstocks, läßt man so lange, bis daß:

3) **Der Schacht des Hohofens**, welcher hier seinen Platz erhält, bestimmt werden soll; wovon in §. 9. gehandelt wird. Für einen Hohofen mit zwey Schächten, beobachtet man bey Bestimmung der Mauern mit ihrer Brust und ihren Pfeilern, was die Weite, Größe und das Verhältniß dieser Stücke anbetrift, eben die Regeln, wie bey einem Hohofen mit einem einzigen Schachte. Der Unterschied besteht blos darin, daß, weil jeder Schacht seine besondere Balg- und Ablaßseite haben, und weil beide Ablaßseiten B. B, Tab. II. nothwendig auf einer und derselben langen Seiten ab des Hohofens neben einander stehen müssen, so daß sie sich gegen ein, im Hüttenboden ausgegrabenes Gießgefäß (Bottich), worin die Formen für Kanonen oder andere gröbere Sachen von Roheisen, niedergesetzt werden sollen, kehren: so müssen auch ihre Ablaßseiten vermittelst eines Brustfusses oder Pfeilers M. von einander getrennt seyn. Nach Anleitung des

des vorigen, kann ein solcher gemeinschaftlicher Brustpfeiler, für einen solchen Hohofen von 16 Ellen Breite a c b d bey der Höhe der obersten Kante des Gestellbodens, nicht unter $2\frac{1}{2}$ Ellen in der vordern Seite e f breit seyn. Hierdurch wird die Seite a b um so viel weiter ausgedehnt, so daß sie eine Länge von 27 Ellen im Fuße ausmacht, woraus folgt, daß die entgegen stehende Seite c d eben so viele Ellen lang werden muß, welches aus der Zeichnung deutlich ist.

§. 7.

Von der Bestimmung des Fundaments für kleinere Hohöfen.

Im Vorhergehenden ist von solchen Hohöfen gehandelt, welche mit 16 Ellen langen Seiten in der Ebene der obersten Kante des Boden- oder Sohlsteins gebauet werden. Dieses Maaß wurde auch im Anfange der Verbesserung in der Bauart der Hohöfen, als das sicherste angenommen, theils, weil die Mauern dadurch eine größere Dauer und Stärke erhalten, um der Wirkung des Feuers durch die Ausdehnung vom Schachte her, zu widerstehen, theils um dadurch oben im Ofen, oder innerhalb des Hohofenkranzes, einen größern Raum zu gewinnen, wovon die Gründe im vorigen 2. §. angegeben sind. In dieser Rücksicht wird jenes Maaß gern von Jedem, welcher sich mit dem Bau der Hohöfen beschäftigt, beybehalten, besonders wenn

sie ganz und gar von Stein aufgeführt werden sollen. Wo aber entweder ein unbequemer Bauplatz, die ökonomische Lage des Eigenthümers, oder andere Umstände dieses nicht zulassen, so hat man durch angestellte Versuche gefunden, daß man auch den Hohofen im Fuße, weniger weit und so bauen könne, daß er blos 13½ und 14 Ellen lange Seiten bekomme, wenn man zu den Doppelmauern einen guten, festen und wohl beschaffenen Graustein erhalten kann, und wo vom Anfang bis zum Ende des Bauers von einem geübten Mann alle die Regeln, welche theils im Vorigen schon angegeben worden, theils im Folgenden weiter ausgeführt werden sollen, beobachtet werden, wornebst in solchen Fällen hinlänglich Eisen zu Ankern herbey geschaft werden muß. Eine geringere Weite kann besonders alsdann statt haben, wenn der Hohofen mit Erdgezimmer gebauet wird, welches die Schwere des ganzen obern Gebäudes ansehnlich vermindert. — Es ist also sehr wichtig, darauf zu sehen, wie das Gebäude in diesem Falle anzuordnen ist.

Für die Weite des Schachts und die Dicke seiner Mauern muß, vermöge dessen was künftig angeführt werden wird, innerhalb der Doppelmauern des Hohofens, damit er hinlängliche Stärke gegen das Feuer und dieses seine gehörige Wirkung habe, ein gleich großer Raum gelassen werden; und die Brust des Hohofens kann eben so wenig ohne Unbequemlichkeit anders geformt werden, die Doppelmauern des Hohofens im Fuße mögen eine grö-

ßere

ßere oder geringere Weite erhalten; weshalb auch hier gilt, was im vorigen §. darüber vorgeschrieben worden. Die Aenderung in der Anordnung betrift also einzig und allein die Aussenmauern in Rücksicht ihrer größern oder geringern Ausdehnung nach der Länge der Seiten. Daraus folgt von selbst, daß, im Verhältnis vom Größern zum Kleinen, die Fläche eines Hohofens von 14 Ellen langen Seiten, auf der Fläche eines von 16 Ellen langen Seiten, vermittelst einer Verminderung von 1 Elle in der Länge jeder Seite bey jedem Eck, bezeichnet wird, wie aus Tab. I. bey 1, 2, 3, 4 erhellt. Folglich muß auch die Linie 1, 2 dem Radbache näher auf die Stelle der Linie a b gerückt werden, welches eine vortheilhafte Verminderung von einer Elle in der Länge der Welle des Balgrades giebt.

Eben so verhält sichs in gleichem Falle mit einem Hohofen für zwey Schächte, wie aus Tab. II. erhellt, welcher also blos 25 Ellen lang wird, wie 1, 2, 3, 4, ausweisen. — Auf gleiche Weise verfährt man auch, wenn der Hohofen entweder von einem größern oder kleinern Raum gebauet werden soll, indem man das Verhältnis, nach der gegebenen Vorschrift beobachtet.

§. 8.

Vom Grundmauerwerk.

Nachdem nun alle Punkte, sowohl für die Ecken des Hohofens, als für die Oefnungen der Brüste

und des Schachts gehörig bestimmt worden, so wird das Grundmauerwerk vorgenommen. Daß dieses mit aller Genauigkeit ausgeführt werde, gehört um so mehr zu den hauptsächlichsten Pflichten des Hohofenbaumeisters, weil darauf der Bestand und die Dauer des ganzen Werks beruht; und wenn Fehler dabey begangen sind, so können diese nicht leicht ohne die fühlbarsten Kosten und ohne Schaden verbessert werden. — Ein Hohofenbaumeister muß sich daher hierin sehr genau vorsehen, und mit aller möglichen Sorgfalt folgende Regeln beobachten:

1) Er wähle dazu einen guten, festen, dichten, groben und gesprengten Graustein. — Von allen unsern schwedischen Steinarten*) übertrift keine an Stärke zum Aufführen der Mauern, und an Beständigkeit gegen den Zutritt der Luft und des Wetters, unsern wahren **Graustein** (Gråsten) oder **grauen Granit**, dessen Zusammensetzung aus **Quarz- und Feldspatkörnern**, die mit **Glimmer** zu einer harten, dichten und festen Masse verbunden sind, ihn besonders bequem macht, mehrern Menschenaltern zu trotzen, wenn er nur nicht dem Feuer zu sehr ausgesetzt ist. Der allzu nahe Zutritt

*) Sollte nicht auch in Schweden der Gneis von solcher Güte vorkommen, daß er, wegen seiner schieferigen Textur und derjenigen Eigenschaft nach welcher er gemeiniglich in so vortrefliche Platten bricht, und welche eine Folge seiner vollkommenen Schichtung ist, eben so, wie z. B. in Obersachsen, als Mauerstein das Vorrecht der Brauchbarkeit dem Granite streitig machen?

Börner.

tritt desselben lößt den Zusammenhang seiner Theilchen in eben der Maaße auf, wie das Feuer kräftiger wirkt, oder nachdem der Wechsel von Hitze und Kälte größer und schneller ist.

Diese Gebirgsart, welche sich von Schwarzgrau zu Hellgrau verändert, zuweilen ins dunkel röthliche fällt, das mit dem Grauen wechselt bey verschiedener Zusammensetzung bald ein gleichförmiges Gemenge ausmacht, bald ein wellenförmiges, knorriges, gestreiftes, breitgeränderte und körniges Ansehen erhält, so wie eine oder zwey von diesen einfachen Bergarten herrschend, oder wenn alle drey in ungleicher Proportion gegen einander vorhanden sind, besitzt folglich eine ungleiche Stärke. Daher muß man zu Maurerarbeiten immer den gleichförmig gemengten und gestreiften, welcher immer am härtesten, dichtesten und festesten bricht vor dem wellenförmigen wählen, der, weil er mehr breitrandig von vielem Glimmer bricht, eine allzu geringe Festigkeit hat. Diesen letztern zieht man wieder dem körnigen vor, welcher aus zu vielem Quarz oder Feldspat besteht, und von dem Glimmer nicht hinlänglich verbunden ist. Er bricht mehr oder weniger locker; ja dieses geht so weit, daß man ihn mit den Fingern zerreiben kann. Diese letzte Abänderung davon, welche in Ostgothland Sandegryt genannt wird, ist als höchst unbrauchbar, zu vermeiden. Hiernächst muß man auch von solchem Gebrauch den rothen Granit ausnehmen, wovon nicht nur ein großer Theil der Berge in den Sche-

ten besteht, sondern wovon sich auch ansehnliche Lager in dem größern Theile der gebirgigen Gegenden Schwedens finden. Denn da diese Gebirgsart, wo Feldspat und zuweilen Hornstein (?) zu sehr über den Glimmer (welcher gleichsam ihren Gluten ausmacht) prädominirt, sich gern würfelförmig, blättrig oder in andern Gestalten angeschossen findet, so geschieht es meistens, wenigstens auf der Oberfläche des Berges, daß die Luft nach und nach das Vereinigungsband der Partikeln verzehrt oder auflößt; weshalb ein solcher Granit, beym geringsten Anfühlen, durch die in die Kreuz und Quer durchgehenden Spalten zerfällt. Er ist also zu hart und spröde, zu Hohofenmauern ganz unsicher und undienlich, in so fern sie ohn Mörtel dünn gemauert werden müssen. Eben diese Unsicherheit hat man bey allen unsern übrigen Gebirgsarten zu befürchten, welche entweder zu hart und spröde, oder zu weich, oder auch in der Luft unbeständig sind. Beym Auswählen des Grausteins zu vorgedachter Mauerarbeit muß auch darauf gesehen werden, daß kein solcher dazu genommen wird, welcher entweder Borsten, die während des Sprengens entstehen können, oder auch andere Ritzen hat, die sich von Natur darin finden; denn mit der Zeit könnte ein solcher Stein durch den Druck zerbrechen, und den Unbestand der Mauern verursachen. Hiernächst muß man zur untersten Grundlage einen solchen Stein nehmen, welcher wenigstens beym Sprengen in große regelmäßige Stücke fällt, wenn man ihn gerade nicht glücklicherweise ganz vierkantig

haben

haben sollte, welches nicht oft der Fall ist. Denn je größer man die Steine, nach der Länge, Breite und Dicke oder Höhe, zur Grundmauer bekommen kann, desto stärker wird das darauf aufzuführende Gebäude, und das Fundament selbst desto fester und unwandelbarer, welches den Gesetzen der Schwere gemäß ist. Vergl. Kap. 3. §. 8. 5) A.

2) Besteht das Fundament des Hohofens aus einem solchen Boden, der mit Röstwerk verstärkt werden muß, so legt man darauf die erste Schicht Mauersteine nach der im 6 und 7 §. beschriebenen Anordnung, so daß nicht nur alle Eckenpunkte durch dienlichen Ecksteinen, so wohl rechtwinklichen bey a, b, c, d (Tab. III. Fig. 1.) als stumpfwinklichen bey i, k, k, f, f, l, l, genau ausgezeichnet, sondern auch alle zwischen eben diesen Punkten auf der Zeichnung bestimmten geraden Seiten, nebst dem Ofenstoke (Ringmuren) l h h l f f mit dem innerhalb denselben belegenen Hintergestell (Fyllmuren), alles von den größten, quadrigsten, flachsten und am besten in einander passenden Steinen, welche zu haben sind, gemacht, und vor allen Dingen nicht vergeßen werde, daß alle die Steine, welche auf der Bodenseite nicht ganz gleich und eben sind, mit größter Genauigkeit beschuhet werden, damit sie mit ihrer ganzen Basis dicht auf dem Grundzimmerwerk liegen, nicht durch einen ungleichen Druck der darauf liegenden Schwere an solchen Stellen quer abspringen, und dadurch mit der Zeit ein unangenehmes Setzen der Mauer verursachen. Alle Oef-

nungen oder leeren Räume, welche während einer solchen Arbeit zwischen den Steinen durch die Unebenheiten ihrer Seiten, wo sie zusammen stoßen, entstehen, müssen aus gleicher Vorsicht mit eignen dazu passenden großen **Keilsteinen** ausgefüllt oder zugekeilt werden, damit die Mauer von bloßen Steinen so dicht werde als möglich, wodurch man einzig und allein ihre allergrößte Festigkeit und Stärke befördern kann. — Auf festem Gestein hingegen, beobachtet man zwar, nachdem die Bergfläche auf die im §. 5. n. 1. angeführte Weise geebnet und behauen worden, beym Auflegen der ersten Schicht der Grundmauer, ein ganz gleiches Verfahren; doch ist dabey in Ansehung der Höhlungen des Felsens und der Lage der Strossen, eine strengere Auswahl von passenden Steinen und Schuhen nöthig, damit man vom Anfang an zwischen den Mauersteinen, wegen der Ankerschicht, eine ordentliche Reihe und Verband bekomme, wie aus Tab. III. Fig. 2. erhellt; und ich kann nicht genug erinnern, daß, wenn ein Grundstein gelegt wird sein Lager im Gestein lieber gegen als mit dem Abhang desselben geneigt sey, damit er künftig sich nicht verrücke oder ausgleite, welches Ausgleiten sich aus den im §. 5. n. 1. angegebenen Gründen, nicht durch in das Gestein eingeschlagene eiserne Spitzen hindern läßt. — Beym Legen des Fundaments habe ich immer die größten Steine, welche zu erhalten waren, dazu ausgesucht, besonders solche, die nicht unter 1¼ Elle hoch, und so bearbeitet waren, daß sie immer auf ihre **flache** Seite (Flis, Flask

oder

oder Flatsida) zu liegen kamen, [welches künftig beschrieben werden soll]; ersteres, damit nicht die Steine, wegen ihrer Dünne durch die darauf kommende Schwere brechen möchten, und letzteres, (oder ihre Lage auf der flachen Seite) deshalb, weil sie in solcher Direktion immer am zähesten und stärksten sind, sonst aber, wenn sie auf eine andere Seite gestellt werden, sich leicht spalten können. Dieses ist ein wichtiger Umstand, welchen wenig Maurer beobachten, die auch gerade deshalb oft eher als die Arbeit ganz fertig ist, sehen, daß sie bereits schadhaft geworden. — Auf dieser ersten Schicht des Fundaments wird nun mit einer Schicht Mauersteine auf die andere, so hoch das Fundament berechnet ist, fortgefahren, wobey man immer so arbeiten läßt, daß die gehörige Verbindung entstehe, daß die Aussenmauer auf jede Elle in der Höhe 1 Zoll Dossirung erhalte, und daß die innern Mauern um die Brüste und den Schacht, lothrecht aufgeführt werden, welches im Folgenden weiter erklärt wird.

3) Hierunter bringt man an den gehörigen Stellen, und auch in ordentlichen Reihen die nöthige Anzahl von Ankern zur Verstärkung der Mauern vermittelst der um so viel sicherern Verbindung der Steine, wovon im Folgenden Kap. 3. §. 13. eine hinlängliche Beschreibung mitgetheilt werden soll. Hier ist es genug, zu erwähnen: a) daß alle Anker in der Grundmauer **doppelt**, und b) mit solchen **Scheeren** an den Enden, wie auf Tab. VII. und VIII. bey A. und auf Tab. IV. Fig. 4. gezeigt

ist, gemacht werden, daß sie c) nicht anders als im höchsten Nothfall, so tief hinunter gelegt werden, daß das Wasser sie erreichen kann, weil sie aus Eisen bestehen, und also mit der Zeit verrosten und untauglich werden können. Besonders müssen sie d) so angebracht werden, daß immer eine doppelte Ankerlage in der Linie b c, Tab. VII. und VIII. wo sich die so genannte Grundmauer selbst endigt, ihren Platz bekomme.

4) Daß diese ganze Außenmauer im Grunde locker oder ohne irgend eine Art Mörtel, gelegt werde, ist um so nöthiger, weil, falls Röstwerk eingelegt worden, dieses mit beständiger Bedeckung von Wasser (§. 5. n. 2. f.) versehen seyn muß, welches der Mörtel zum Theil verhindern, und das Holzwerk zum Faulen geneigt machen würde. Uebrigens könnte es, wenn diese Mauer dicht gemacht werden sollte, der Fall seyn, daß Sammlungen von Wasser, welches von oben herein kommt, und eine ungehinderte Ableitung durch das Fundament des Hoofens haben muß auf solche Weise daran verhindert, und gleichsam gezwungen würde, sich an der dichten Mauer aufzustauen und sich dahin einzuziehen, wodurch die Luft eingesperrt wird, deren freyer Zutritt, welcher am meisten zur Unterhaltung und Vermehrung der Hitze im Hohofenschachte beyträgt, auf allen Stellen innerhalb diesen äussern Hohofenmauern, so viel möglich, und so hoch vom Boden, als das vorausgenannte Grundwasser hinaufsteigt, beständig befördert werden muß.

§. 9.

§. 9.

Von der Grundlage zu einem Hohofenschacht.

Die bisher beschriebene Mauer ist die, welche eigentlich **Grundmauer**, und zwar mit desto größerm Rechte genannt wird, weil sie stets ganz und gar unter der Erde bleibt, und zu einem beständigen Fuße oder Basis des ganzen obern und äußern Gebäude dient. So bald sie mit der obersten Kante des Sohlsteins im Hohofengestelle gleich hoch, oder in einerley Horizontallinie aufgeführt worden, so ist es gerade Zeit, die Grundlage für die Feuerstätte selbst, welche **Hohofenschacht** genannt wird, und zu welcher, als den vornehmsten Zweck des ganzen Gebäudes, alles übrige Mauerwerk angeordnet worden, anzufangen. Es wird daher eine solche Ordnung beobachtet, daß die Aussenmauern, weil sie keinen Zusammenhang mit dem Ofenfutter (Pipmuren) haben, sondern dieses blos daran stößt (§. 6. n. 2.), und weil sie zugleich in Rücksicht der Mauerarbeit die meiste Zeit, Genauigkeit und den größten Raum erfordern, um hinlänglich stark und sicher zu werden, immer etwas über und nie unter 1 Elle über dem Ofenfutter stehen, welches also Schritt vor Schritt fortrückt, und zwar in der Ordnung wie die Aussenmauern fortgehen.

1) Wenn die besondere Bestimmung des **Hohofenschachts** gemacht wird, so verfährt man dabey auf gleiche Weise wie im §. 6. bey der Bestimmung

mung der Doppelmauern bemerkt worden. Sind die Punkte f, f, l. l, bereits gegeben (Tab. III. Fig. 1.), so zieht man von den Punkten f, f bis zum Punkt C gerade Linien f C, f C, und von den Punkten l, l gerade Linien l o, l o, welche auf jeder Seite des Mittelpunkts C, 9 Zoll von demselben, eintreffen, worauf alle diese Linien durch einen Zirkelbogen von $1\frac{1}{2}$ Ellen Radius in den Punkten p, q, q, p, abgeschnitten werden, wo f q, q f, die Mauer zum Mittelpfeiler für den Schacht, oder zwischen beiden Brustöfnungen, und l h h l p r, p, l, den übrigen Theil des Ofenfutters, ausweißt. Dieser letztere wird innerhalb gerade vor den langen Seiten des Hohofens E E, rund um den Schacht zwischen den beiden äussern Brustpfei-B, D angelegt. Auf solche Weise werden die Oefnungen für die Brust mit den Zirkel des Schachts als p q, q p, 7 Viertelellen quer über, und also in denjenigen Hohöfen hinlänglich weit, wo blos Roh. eisenbereitungen betrieben und im Gestelle dünne Seitensteine gebraucht werden, wodurch so wohl an Bau- oder Mauerwerksmaterial, als an der Arbeit beym Zustellen, d. i. beym Einmauern des Hohofengestelles zum Blasen, viel gespart wird. Wo aber entweder große Güsse, als bey Stückhohöfen gemacht werden sollen, so daß aus dieser Ursache das Gestell breiter als blos zur Bereitung des Roheisens nöthig ist, eingerichtet werden muß, oder auch wo sehr dicke und breite Seitensteine, so wie die aus Sandstein besonders dazu gehauenen Balken seyn müssen, gebraucht zu werden pflegen

gen: da muß die Oefnung p q in der Ablaß-seite H, nach Veranlassung der Umstände erweitert werden, welches man nach Gefallen, aber doch am besten auf die Weise machen kann, daß die Linie i l, statt sie bey l nach p zu brechen, gerade fort nach der Linie i e bis S, und die Linie k f in derselben Brust, statt daß sie bey f nach q abweicht, gerade nach t fortgeführt wird, wodurch die Oefnung, oder die Breite St $2\frac{1}{4}$ Ellen wird, welches immer hinreichend ist, wogegen in der Balgseite J, die Linie fg bis zum Punkte u gebrochen wird, damit der Mittelpfeiler in jedem Fall seine gehörige Breite und Stärke t u bis zum Zirkel des Schachts erhalten möge, welche also immer 3 Viertelellen seyn muß; und damit ferner, wenn der Mittelpfeiler auf solche Weise nach der Mittellinie c d der Balgseite gedreht wird, die Oefnung u p nicht zu enge werde, so wird der Punkt p nach x verrückt, wodurch der Sache völlig geholfen, und auch diese Oefnung u x beynahe $1\frac{3}{4}$ Elle wird, welches hinreichend ist. Denn je enger diese Oefnung angenommen werden kann (wenn nur der nöthige Raum nicht vermißt wird, welches nie der Fall ist, wenn die Linie k f dieser Brust so bestimmt worden, wie im §. 6. 2. gelehrt ist); desto vortheilhafter ist es zur Ersparung des Gestellsteins beym Einsetzen des Gestelles, welcher immer kostbar anzuschaffen ist, und desto mehr gewinnt man an Zeit und Tagelohn beym Zustellen.

2) Nach dieser Bestimmung fängt man mit dem Grundmauerwerk für den Schacht an, welches mit solchem Graustein geschieht, welcher gesprengt, dicht,

dicht, fest und stark, und besonders je quatriger desto besser ist. Denn diese Steinart ist nicht nur so tief unter Wasser oder in Feuchtigkeiten, wohin kein Feuer und keine Hitze hinreichen kann, am dauerhaftesten, sondern ist auch am besten für eine so dünne Mauer wie diese, welche nicht über 2 Ellen dick wird, und nach §. 8. n. 4. eben so wenig eher mit Mörtel gemauert werden muß, als bis sie 1½ Elle unter die oberste Kante des Bodensteins als bey b, b, b, b, Tab. VII. und VIII. aufgeführt worden, worüber das höchste Grundwasser nicht hinaufsteigt. Hier muß zuerst der Anfang gemacht werden, das Ofenfutter mit Mörtel zu verdichten, damit während des Blasens sich kein Schneide- oder **fräßiges Eisen** (Skärjärn) und keine **Eisensauen** hineindrängen und diese Mauern verderben, wovon in dem zweyten Theile dieses Werks weitläufiger gehandelt werden soll. Weil man sich vorstellt, daß der um das Ofenfutter befindliche **Ofenstock** bereits fertig sey, so muß auch das erstere rings um mit seiner äussern Seite der innern Seite des Ofenstocks gleichlaufend seyn, der inwendige Theil desselben hingegen wird gerade aufgemauert, wie aus Tab. VI. Fig. 1 und 2. bey a, a, a, a, klar ist. Auf solche Weise fährt man in der Ordnung wie der Ofenstock verfertigt wird und nach dem hier oben Gesagten, wovon das nächste Kapitel weiter handelt, mit Graustein und Mörtel von Lehm und Sand fort, bis hinauf zur Linie bc. Fig. 7 und 8.

§. 10.

§. 10.

Von der Grundfüllung in den Brüsten und dem Schacht des Hohofens.

Nachdem nun auf vorbeschriebene Weise die zu einem Hohofen gehörigen Mauern gehörig gegründet sind, so hat man noch die ganze Weite H C J (Tab. III. Fig. 1.) für beide Hohofenbrüste und dem Schacht, überall auf den untersten Boden offen und unausgefüllt. Auch diese Oefnung muß zuletzt mit Steinen ausgefüllt werden, theils damit das Grundwasser (§. 8. n. 4.) durch das ganze Fundament des Hohofens ungehindert durchlaufen kann, und theils damit man einen festen Boden so hoch es nöthig ist, bekomme. An der Ablaßseite ist dieses darum überaus nöthig, damit der Sand, worin das Roheisen abgestochen werden soll, mäßig trocken bleibe, welches aber nicht geschehen kann, wenn dieser Sand allein die ganze Füllung bis auf den Boden ausmacht, in welchem Falle leicht zu viel Feuchtigkeit und Nässe von unten herauf gegen das Stich (Järnloppet) aufsteigen, und verursachen, daß das herauslaufende Roheisen zu nicht geringer Gefahr für die Hüttenarbeiter sowohl, als für das Hohofengebäude selbst, herumspritzt, wovon mehrere traurige Beyspiele, welche sich aus dieser Ursache zutrugen, zeugen. Auch auf der Balgseite ist, wegen den dahin zu liegen kommenden Blasebälgen mit ihren Gerüsten, Ruthen und Gestellen

zur

zur Welle des Balgrades, eben so, wie innerhalb der Oefnung des Schachts wegen des Hohofengestelles mit seinem Untergebäude von Abzüchten ꝛc. ein fester Grund über den Grundwasser nöthig.

Da dieser Theil des Grundmauerwerks blos zu dem angeführten Behuf dient, und überall überdeckt ist, und daher keine zierlichen und regelmäßigen Seiten zu zeigen braucht, noch weniger eine sonderliche Schwere zu tragen hat, so wählt man dazu den unförmlichsten Füllstein, nämlich solchen, der nicht zu den Doppelmauern taugt, sondern blos zur Ausfüllung der Räume zwischen den Mauersteinen dienen kann. Diesen Füllstein legt man doch so gleichförmig und wohl in einander passend, wie möglich, und keilt und beschuht ihn auf das genauste, damit auch diese Mauer gehörig fest und dauerhaft werde. Hierbey bedient man sich zur Erreichung des Zwecks, welcher die gehörige Lockerheit derselben ist, des Mörtels nicht eher, als bis die Mauer so hoch ist, wie auf Tab. VII. und VIII. bey b b gezeigt worden, aber von dieser Höhe an, und nachdem die Oberfläche der Mauer mit Schlußsteinen (Skolsten) und Steinscherben so dicht gekeilt werden, als sich einigermaßen thun läßt, wird sie mit einer Mischung von Thon und Sand, worin, um noch besser die beabsichtete Dichtigkeit zu gewinnen, grober Sand, Grus und kleine Steinscherben, oder anderer untauglicher Abfall von allerley Mauersteinen eingestoßen und eingepackt wird, überschmiert. Diese dicht gemachte Mauerschicht wird etwa ½ Elle dick,

dick, wie bey d, d, oder dem Boden für die Gestellabzüchte. Bey dieser Höhe ist zu bemerken: daß in die Ablaßseite Grußsand eingebracht wird: daß in die Balgseite das Unterbette für das Balggestell gelegt, und beym Schachte Gestellabzüchte angelegt werden müssen, wovon im Folgenden ein näherer Unterricht gegeben werden soll.

Drittes Kapitel.

Von den Doppelmauern des Hohofens.

§. 1

Ursachen warum von einem jeden Theile des Hohofens besonders gehandelt wird.

Nachdem im vorigen Kapitel gezeigt worden, wie und aus welchen Gründen das Fundament eines Hohofens so gemacht werden muß daß es nicht nur von längster Dauer seyn, sondern dem damit beabsichteten Zweck in Rücksicht eines gehörigen Schmelzens, in sofern entsprechen möge, als es dabey auf die Beschaffenheit des Hohofen-Fundaments ankömmt, so folgt jetzt in der Ordnung, auf welche Weise die Doppelmauern des Hohofens in dieser Hinsicht am richtigsten angelegt und aufgeführt werden müssen.

Es ist gewiß, daß, nachdem das Fundament, so weit es im Vorigen beschrieben worden, fertig ist, ein ungewohnter Hohofenbaumeister mit seiner übrigen Arbeit nicht eher vorwärts kömmt, als bis die **Schablone, Leiter** oder **Zirkel** zum Schachte aufgerichtet worden, welche die Gränzen oder die Höhe, Dicke und Gestalt aller übrigen Mauerarbeit bestimmen. Auch ist es ganz ausser der Ordnung, mit dem äußern Hohofengebäude höher hinauf fortzufahren und aus freyer Hand zu mauern, wenn nicht vorher die Schablone zum Schachte, wenigstens eher als die Anlegung der untersten **Trageisen** (Bördjärn) für die Hohofenmauern gelegt worden, weil diese Trageisen die untersten in beiden Brüsten werden, und deren Stellen der Zirkelschlag nothwendig bestimmen muß, wie im Folgenden erklärt werden soll. Aber die Ausführung hiervon setzt nach Kap. 2. §. 9. voraus, daß die **Doppelmauer** noch länger oder höher hinauf aufgeführt seyn möge, damit an allen Mauern, zur Gewinnung an Zeit und Arbeitskosten im Zustellen und Tagelohn, auf einmal gearbeitet werden könne, ohne daß die eine Arbeit der andern im Wege liege. Diese Ordnung in der Arbeit erfordert auch, daß die **Brüste des Hohofens** auf ihrer rechter Höhe und Stelle angefangen und angelegt, und weiter damit fortgefahren werde, so daß sie mit den Doppelmauern verbunden werden können, um dadurch die gehörige Verbindung der Mauersteine und der eisernen Anker zu bezwecken. In dieser Hinsicht, und weil alle diese Mauerarbeit auf einmal betrieben wer-

den

den muß, dürfte die von mir festgesetzte Eintheilung, jeden Theil eines Hohofens besonders abzuhandeln, beym ersten Anblick als überflüssig und vielleicht unnöthig angesehen werden; aber ich halte nichts desto weniger dafür, wie auch aus dem Folgenden erhellen wird, daß man eine nöthige Erläuterung am allerbesten auf diese Weise erhält, und es soll eben so wenig ausser Acht gelassen werden, allenthalben wo es nöthig ist, zu zeigen woselbst und in welcher Ordnung eine jede Arbeit angefangen und fortgesetzt werden muß, so daß die eine mit der andern auf die gehörige Weise verbunden werde.

§. 2.

Eintheilung der Doppelmauern zu einem Hohofen.

In Beziehung auf den **Hohofenschacht**, mit seinen Mauern, welche gewöhnlich die innern Mauern heißen, versteht man unter **Aussen- oder Doppelmauer** (Utan-mur) die ganze äussere Steinmauer eines Hohofens, innerhalb welcher der Schacht angelegt wird, und welche ihm ausserhalb zur Stütze und Stärke dient. Diese Mauer reicht in einem steinernen Hohofen vom Grunde hinauf bis zum Kranze C, C, Tab. VI. Fig. 1. und K, K, Tab. VII. hingegen in einem Hohofen von Erdgezimmer in Rücksicht des äussern Theiles, blos bis zur Stelle der Mauer, wo das Erdgezimmer B, den Anfang nimmt (Tab. VIII. und C, C, Tab.

VI. Fig. 2.). Sie wird vom Hohofenbaumeister eingetheilt: 1) in die eigentlich sogenannte **Doppelmauer** a, c, d, n, k, b, k, i, a, Tab. III. Fig. 1. und B B etc. Tab. VI. welche das ganze äussere Gestell ausmacht; 2) den **Ofenstock** (Ringmuren), welcher sich zunächst des Ofenfutters hinzieht, wie l, h, h, l, f, f, Tab. III. Fig. 1. Er folgt dem Ofenfutter, so hoch wie es reicht, welches man aus Tab. VI. bey A, A, etc. sehen kann; und 3) das **Hintergestell** (Fyllmuren), welches den übrigen Raum zwischen der Doppelmauer und Ringmauer ausfüllt, und auf Tab. VI. mit D D, bezeichnet ist. In der Folge wird es gleichwohl bekannt werden, daß in einem nach der neuesten Verbesserung angelegten Hohofen, diese 3 Mauern eine einzige gemeinschaftliche und auf das allergenaueste verbundene Mauer ausmachen, obgleich diese angenommenen Benennungen dennoch beybehalten werden, wenn von den innern und äußern Theilen der Doppelmauern einzeln die Rede ist.

§. 3.

Ursachen warum man bey den Hohofengebäuden auf Verbesserungen bedacht seyn müssen.

In der Einleitung selbst ist kürzlich erwähnt worden, auf welche Weise die Hohöfen in ältern Zeiten angelegt, und welche Fortschritte und Verbesserungen darin in neuern Zeiten gemacht wor=

worden sind. Man wird daraus sehen, daß die wallonische Bauart alles, was bis zur damaligen Zeit erdacht und ausgeführt worden, sowohl in festerer Grundlegung, als einer regelmäßigen Einrichtung ꝛc. übertraf, wobey hauptsächlich angenommen wurde, daß dicke, dichte und starke aus Mörtel und dienlichen Mauersteinen bestehende Aussenmauern in einem steinernen Hohofen, vorzüglich zu seiner längsten Dauer beytragen, die Hitze am meisten innerhalb des Schachts einschließen und dadurch sowohl das Schmelzen der Eisensteine als auch die Reduction des Eisens in stärkerer und schnellerer Maasse befördern müßten. Aber welche Fehler dabey begangen worden, hat man in den Bergrevieren oft genug erfahren, indem Hohöfen, durch die ausdehnende Kraft der Hitze in kurzer Zeit zersprangen, und wenn nur der Schacht selbst nicht zu sehr dadurch verdorben worden, so konnten doch in einem solchen Hohofen Schmelzungen mit der besten Wirkung, in der Maaße wie der Ofen am allermeisten zerborsten war, gemacht werden. Dieser Umstand ist in Ansehung des Hohofengebäudes ziemlich unangenehm gewesen, weil dieses dadurch an Dauerhaftigkeit verlor, und in kurzer Zeit entweder verbessert, oder von neuem umgebauet werden mußte. Hiedurch ist das ungünstige Urtheil und Mißtrauen entstanden, welches ein unkundiges Publikum, zwar nicht ohne allen Grund, doch mit unrichtigen Begriffen, gegen steinerne Hohöfen hegt, da hingegen denen mit Erdgezimmer gebaueten der Vorzug zugestanden wird, weil diese großentheils aus einem

leichtern Material, nämlich der lockerern Erdfüllung, bestehen und also weniger der ausdehnenden Kraft der Hitze ausgesetzt sind, weshalb sie länger ausdauern können; aber das voraus genannte Ereignis hat doch zu einer für die Kunst des Hohofenbaumeisters sehr nützlichen und ganz unentbehrlichen Entdeckung Gelegenheit gegeben, welche zugleich die vorzüglichsten Wahrheiten in dem Eisenhüttenwesen ins Licht setzt.

Wie viel bey Roheisenschmelzungen auf die Beschaffenheit und vortheilhafteste Einrichtung der Oefen ankommt, und welcher Schaden hingegen durch ihre Mängel entsteht, wenn sie aus ihrem rechten Geschick kommen, so daß die Leitung und Wirkung des Feuers vergeblich wird, ist denjenigen, welche mit dergleichen Schmelzungen zu thun haben, nicht unbekannt. Wenn auch dadurch nicht mehr als täglich 1 Schiffpfund Roheisen oder eine Tonne Kohlen verloren geht (denn auf eins muß es nothwendig losgehen, und oft genug auf beyde), so wird dieser Verlust für ein ganzes Schmelzen dennoch sehr ansehnlich und bedeutend. Ein verbessertes oder verschlimmertes Schmelzen beruht auch auf mehrern andern Umständen, welche zum Hüttenwesen selbst gehören, und in besserer oder schlechterer Ordnung seyn können. Die ganze Kenntnis des geschicktesten Hohofenbaumeisters ist nicht hinreichend demjenigen abzuhelfen, was hierbey in Unordnung ist, wenn nämlich das innere Gebäude des Hohofens Fehler hat. In dieser Rücksicht mußte man auch aus

physi-

physischen Gründen auf Verbesserungen in den Gebäuden bedacht seyn, um den Endzweck eines ordentlichen, guten und einträglichen Roheisenausbringens, und der längsten und vollkommensten Dauer des Hohofengebäudes, zu erreichen. Man kann aus hinlänglicher Erfahrung sagen, daß man so weit hierin gelangt ist, als man vielleicht in unsern Zeiten kommen kann.

§. 4.

Eigenschaften eines guten Hohofens.

Ein Jeder, welcher Gelegenheit gehabt hat, beym Roheisenschmelzen Hand mit anzulegen, wird davon überzeugt seyn und bewahrheiten können, daß eine lebhafte und starke Hitze in den Hohöfen nothwendig sey, und daß folglich ihre größere oder geringere Wirkung gemeiniglich den Unterschied zwischen mehr oder weniger vortheilhaften Schmelzungen einer und derselben Art Erz, hervorbringe; und keinem, der in der Naturlehre etwas bewandert ist, wird es unbekannt seyn, daß Feuer und Hitze eine starke Neigung oder Attraktion zu allen Körpern haben: daß sie denselben vermittelst einer gewissen Leitung mitgetheilt werden, und zwar desto stärker, je näher und dichter der leitende Stoff ist: daß sie vom Grade des Gefrierens an bis zum Schmelzgrade alle Körper in einem gewissen, ihrer Stärke und Dichtigkeit angemessenen Verhältnisse bis zu ihrem Zerstörungsmoment ausdehnt: daß sie

den meisten Widerstand vom Wasser und von der kalten Luft erleidet, in welcher ihre Partikeln, ehe sie sich in einiger Menge sammeln können, so daß sie völlig prädominiren, so eingesogen werden, daß sie gleichsam verzehret werden: und daß sie, in Rücksicht der Eigenschaft der Luft, sich als ein elastisches Fluidum zu expandiren, diese in einen größern Raum verdünnt oder ausbreitet, wodurch eine solche Luft zur größten Flüssigkeit gebracht wird, bis daß sie höchst strömend wird, wo die Leitungsröhre, während beständig frische und kalte Luft herzustürzt, gleichsam abgekühlt, und die Hitze zurück und ihrem Brennpunkte oder der Feuerstätte, wovon sie ausgegangen, hingetrieben wird.

Auf diese Erfahrung und Sätze gründet sich die ganze verbesserte Einrichtung der schwedischen Hohöfen und des Hohöfnergewerbes, und weil hier nur von den erstern die Rede ist, so muß bemerkt werden, daß ein Hohofen alle gute Eigenschaften hat, wenn er:

1) ein gutes und festes Fundament hat, wovon im vorigen 2 Kap. hinlänglich gehandelt worden.

2) Wenn seine **Doppelmauern** so beschaffen sind, daß sie weder durch die Ausdehnung der Hitze vom Schachte her, oder, wenn diese nach vollendetem Schmelzen aufgehört, durch das darauf beruhende Einkriechen oder Zusammenziehen verrückt

oder

oder in Unordnung gebracht, oder noch weniger beym Ausführen derselben solche Fehler begangen worden, daß das Gebäude blos dadurch schadhaft wird. Hievon unten ein Mehreres.

3) Wenn die Brüste des Hohofens so eingerichtet sind, daß sie ihre völlige Stärke und die erforderliche Höhe haben, sowohl um die vom Gestell sich verbreitende Hitze auszulassen und zu vertheilen, ohne den Arbeitern während des Hüttenganges an der Ablaßseite Unbequemlichkeiten zu zuziehen, als auch zu den nöthigen Raum für das Balggerüst in der Balgseite. S. das folgende Kapitel.

4) Wenn der Schacht so beschaffen ist, als es mit den richtigen Gründen der Schmelzkunst übereinstimmt. S. Kap. 5.

§. 5.

Schädliche Wirkung der Hitze auf dichte Hohofenmauern.

In Kap. 2. §. 8. (4.) ist gelegentlich erwähnt worden, daß alle Doppelmauern des Hohofens von Graustein ohne Mörtel locker gemauert seyn müssen; und daher dürfte es der Ordnung gemäß seyn, hier die nähere Anwendung der im vorigen §. angeführten Schmelzgründe, welche in Rücksicht der Doppelmauern bey Hohöfen beobachtet werden müssen, zu machen.

In einem mit dichten Mauern von Stein und Mörtel gebauten Hohofen, verhält sich die Hitze, welche sich vom Schachte während des Schmelzens ausbreitet, auf die Weise, daß sie ihrer Leitung oder der dichten Mauer überall folgt, so weit solche reicht, und zwar in einem solchen Verhältnis, daß die Hitze am stärksten ist, je näher sie dem Schachte, und desto schwächer ist, je weiter sie von demselben ist. In demselben Maaße werden auch alle die Theile des Hohofens ausgedehnt, welche auf solche Weise von der Hitze durchdrungen, und einen nach ihrer Anschwellung abgemessenen Raum einzunehmen, gezwungen werden. Weil sich solches nicht thun läßt, ohne daß dadurch größere oder kleinere Borsten und Ritzen in den Mauern entstehen, so ist dieses der erste Anfang, wodurch die Mauersteine und ihre Verbindung verrückt werden und in Unordnung kommen. Diese Unbequemlichkeit wird um so bedeutender, wenn sich zugleich Feuchtigkeiten in den Mauern finden, die entweder während des Bauens selbst mit dem nassen und klebrigen Mörtel, ehe dieser vollkommen trocken werden konnte, hineingekommen, oder auch nach der Hand sich zwischen den Schmelzungen vermöge der Geneigtheit, welche die Mauern haben, während des Abkühlens diejenigen Dünste an sich zu ziehen, die sich in der Luft finden und beständig, zuweilen mehr, zuweilen weniger vom Wasser aufsteigen, hineingedrängt haben. Auch rührt dieses daher, daß der Hohofen zwischen den Schmelzungen unbedeckt steht, wodurch Schnee und Regen ungehindert in den Kranz des Hohofens einfallen

fallen, und sich nach den Umständen mehr oder weniger tief in die Mauern einziehen *). Da eine solche Feuchtigkeit, welche sich von der Hitze aufs beste expandiren läßt, in Dämpfe vertheilt wird, so muß sie nothwendig eine Ausflucht durch die dichten Mauern suchen, welches mit einer Wirkung geschieht die der Stärke der Dämpfe der Widerstand zu überwinden proportional ist. Hiedurch werden nicht nur die Mauersteine bey dem heftigen Ausbruch der Dämpfe verrückt und oft zersprengt, sondern diese können auch mit starken Knallen, wie Pistolenschüsse, und mit einer blauen Flamme durch Ritzen und Borsten, welche dadurch in der Mauer entstehen, herausbrechen, wovon die Lehmverbindung (Lerband) und die Schlußsteine (Skolsten) herausgeworfen werden. Ich bin Augenzeuge gewesen, daß bey Hohöfen, welche auf solche Weise gebauet waren, besonders wenn das erste oder das sogenannte Lehmschmelzen (Ler-blåsningen) gemacht worden, wenn solches mehrere Wochen hindurch dauern konnte, bis die Mauern von der Hitze wohl durchgetrocknet worden diese Unbequemlichkeiten endlich aufhörten, aber auch die Mauern beynahe überall zersprengt gewesen, wie man es noch an den ältern auf diese Weise gebaueten und noch beybehaltenen Hohöfen in

*) Hieraus sieht man, wie höchstnöthig es ist, die Hohöfen zwischen den Schmelzungen vor Regen und Schnee zu bedecken, welches am leichtesten vermittelst beweglicher bretterner Dächer, die man oben auf das Dach des Hohofenkranzes legt, geschehen kann.

A. d. Verf.

in den Bergrevieren sehen kann. — Nachdem eine Hohofenmauer dergestalt während des Schmelzens beschädigt, und alle Steine darin, auf welche die Hitze wirken können, besonders die welche zunächst des Schachts liegen, auf die jetzt beschriebene Weise verrückt und aus ihrer rechten Lage gebracht worden, die sie im Anfange gehabt haben, so erleidet sie wieder eine neue Veränderung nach beendigtem Schmelzen, weil die Mauersteine nach eben dem Verhältnis, wie die Hitze in der Mauer abnimmt, wieder zusammen zu schrumpfen anfangen, um einen Raum einzunehmen, welcher mit der geringeren Menge des Wärmestoffs, der sich darin befindet, proportional ist.

Daß es sich wirklich so verhalte, ist eine um so unleugbare Wahrheit, weil man immer nach beendigten Schmelzen, wenn die Mauern abgekühlt worden, bemerkt, daß die kleinsten Borsten in ihnen alsdann völlig zusammengehen, und die größern ansehnlich vermindert werden. Bey einem neuen Schmelzen hingegen öffnen sie sich von neuem, und nehmen dann, nach Veranlassung neuer Ursachen, noch mehr zu. Daß aber, während sich diese ausgesprengte Mauer in ihre vorige Ordnung zu setzen strebt, sie dennoch nicht ganz darin zurückkommen kann, folgt von selbst, weil mehrere Umstände in Betracht kommen, als die Beschaffenheit einer jeden Steinmaterie, deren Partikeln während der Hitze so in Unordnung gebracht und oft verändert worden, daß sie sich nie bey einem neuen Zusammenschrumpfen so dicht wie voraus zusammenzie-

hen können, und daß die Schwere der überliegenden Mauersteine die kleinern nach und nach verhindert, sich aus dem Raum herauszuziehen, welchen sie einzunehmen gezwungen worden u. s. w. Der Schluß hieraus wird, daß eine so beschaffene Mauer immer schadhaft ist, und nie wieder in Ordnung kommen kann, sich aber nach der Hand um so stärker verschlimmert, je mehr Ursachen vorhanden sind, die dieses beschleunigen. — Ausser diesen Unbequemlichkeiten, welche von dichten Doppelmauern des Hohofens herrühren, und eigentlich in der Aufhebung ihrer gehörigen Verbindung und ihres Zusammenhangs bestehen, wodurch die Stärke und Dauer des Hohofenschachts mehr und mehr geschwächt worden, verursachen sie eine andere höchst beträchtliche üble Folge welche eigentlich auf die schnellere und bessere, oder langsamere und schlechtere Schmelzung und Reduction des Erzes im Schachte selbst wirkt. Denn so wie sich die Hitze vom Schachte nach allen Seiten, durch die dichten Doppelmauern ausbreitet, in eben der Maaße wird sie auch im Schachte schwächer, und zur Schmelzung und Reduction des Erzes weniger wirksam, welches meistens geschieht, wenn diese dichtgemachten Mauern mit Feuchtigkeiten gesättigt sind, die, in Rücksicht ihrer abkühlenden Eigenschaft und Geneigtheit sich in die Hitze hinein zuziehen, nicht nur die Verminderung der Hitze in größerer oder geringerer Maaße hervorbringen, sondern auch das Ofenfutter (Pipmuren) gänzlich abkühlen, so daß das halbgeschmolzene Erz daran festwachsen muß,

und größere oder kleinere Bühnen (Skullningar), nebst allen damit verbundenen Unbequemlichkeiten verursachen, welche nach ihren Eigenschaften und Wirkungen im zweyten Theile beschrieben werden sollen*). Hieraus wird es leicht begreiflich, woher es kommt, daß Schmelzungen in so gebauten Hohöfen, anfangs nicht zu einer sonderlichen Höhe gebracht werden können, sondern daß sie am glücklichsten ablaufen und das Schmelzen und Reduciren des Erzes am allerbesten und leichtesten vor sich geht, wenn die Doppelmauern dergestalt zersprengt worden, daß nur nicht der Schacht eben solche Fehler dabey bekommen hat, und alles Andere in seiner gehörigen Ordnung ist. S. weiter den folgenden §.

§. 6.

*) Aus diesem Verhalten ist es klar: wie unüberlegt es sey, bey einem Hohofenbau das Fundament nicht so zu erhöhen, daß das Gestell über alle Feuchtigkeit und Nässe, welche sich hinzudrängen und es abkühlen kann, angelegt wird, wie nöthig ordentliche Gestellabzüchte sind, um das Wasser abzuleiten und um einen ungehinderten Wetterwechsel zu befördern: und wie schädlich Erdhügel, und andere Anhäufungen von allerhand Plunder, seyn können, welche oft bey Hohöfen dicht und hoch an der Doppelmauer hinauf liegen, wodurch sich Frost und Feuchtigkeiten durch die Mauern bis zum Schacht nach der Beschaffenheit der Jahrszeit, der Witterung und der Hohofenmauern, hinziehen. Hiedurch kann ein und derselbe Hohofen zuweilen spät erwärmt seyn, aber sich doch bis zum Schluß des Schmelzens nach Wunsch erhalten, und zuweilen leicht erwärmt seyn, aber oft, wenn man es am wenigsten vermuthet, geschwind wieder abgekühlt werden.

A. d. Verf.

§. 6.

Nutzen der lockeren Doppelmauern in einem Hohofen.

Aus dem Obengesagten folgt also, daß es hauptsächlich auf die Beschaffenheit der Hohöfen ankomme, wenn man die größte Wirkung des Feuers bezwecken will, und wenn sie von längerer oder kürzerer Dauer sind. Dieses beruht, nach dem Vorhergehenden, darauf:

1) daß die Mauern so eingerichtet worden, daß ihr Einschrumpfungsverhältnis auf der einen Seite gegen die ausdehnende Kraft des Feuers auf der andern in einem solchen Verhältnis und Gleichgewicht stehe, daß die Hitze gezwungen wird, sich auf dem kürzesten Wege zurückzuziehen, welches in Rücksicht ihrer Ab- und Zunahme geschehen kann.

2) Daß die Gestalt der Oefen, oder der Feuerstätte selbst, welche der Hohofenschacht ist, so gemacht wird, daß man die Stärke des Feuers auf seinen gehörigen Platz, nach Erfordern sammeln oder concentriren kann.

Der Erfahrung zufolge, läßt sich jetzt mit Gewißheit sagen, daß der Endzweck, was den ersten Umstand anbetrift, am aller sichersten dadurch erhalten wird, daß die Aussen- oder Doppelmauern in einem Hohofen so locker wie möglich gemacht wer-

werden, ohne ihnen zu wenig Stärke zu geben, damit die Luft in der Maaße durchstreichen kann, um die äußern Seiten der inwendigen Mauern so zusammengezogen zu halten, daß die Hitze daselbst einen gewissen Widerstand finde, wozu der Grau-stein, durch seine natürliche kühle Beschaffenheit, ebenfalls viel beiträgt. Ausser dem Vortheil, welcher, vermittelst einer stärkern Hitze im Ofen, dem Schmelzen hiedurch erwächst, kann man sich ebenfalls von einem andern Nutzen in Rücksicht der längern Dauer der Mauern überzeugen, weil das Feuer sich alsdann nicht selbst den Weg zu bahnen braucht, um die gesammelten und durch die Hitze ausgedehnten Wasserdämpfe zu zerstreuen, und um der Luft einen freyen Zutritt zu verschaffen, wovon die Erfahrung hinlängliche Beweise giebt.

Was hingegen den letztern Umstand anbetrift, daß man in einem Hohofen die größte Wirkung des Feuers durch eine gewisse Gestalt des Schachts, welche dazu beiträgt, die Hitze auf den darin erforderlichen Stellen zusammeln oder zu concentriren, hervorzubringen sucht; so ist auch in dieser Rücksicht durch Versuche, welche sich auf das allgemeine Verhalten der Eisensteine im Feuer gründen, hinlänglich ausgemacht, auf welche Weise der Endzweck am sichersten zu erhalten steht, und wovon die nöthige Erläuterung im 5 Kap. vorkommt.

§. 7.

§. 7.

Von der Aufstellung der Richtstangen.

Weil man sich das Fundament des Hohofens jetzt als gelegt, und die Oefnungen sowohl für die Brüste als für den Schacht, ausgesteckt vorstellt; und weil der Schacht nach §. 1. dem ganzen Gebäude zur Richtschnur dient, so wird auch daher die erste angelegentlichste Verrichtung, den Cirkel dazu aufzurichten, welcher nunmehr fertig gemacht seyn muß. Dieser wird in dem Mittelpunkt C. (Tab. III. Fig. 1.) des Hohofens, in einer solchen Lage und bey genauer Beobachtung der Umstände, welche in Kap. 5. näher betrachtet werden sollen, aufgestellt. Hiedurch erhält man für den Ofenstock l, h, h, l, f, f, Tab. III. und AA etc. Tab. VI. die zuverlässigsten Punkte, nach denen er aufgeführt wird, so, daß er immer auf eine gewisse und gleiche Distanz, die nicht unter 7 oder größer als 8 Viertelellen seyn darf, dem Cirkelschlage, welcher das inwendige Ofenfutter bildet, bis zu EE etc. hinauf folgt. Von da aber wird er nach und nach bis zu FF etc. hinauf lothrecht aufgeführt, theils deshalb damit die Steine, welche diese Mauer ausmachen, nicht zu sehr nach innen überhängen mögen, und nicht während des Aufschwellens des Schachts beim ersten Schmelzen, mit diesem zugleich aufgehoben und in Unordnung gebracht werden, theils damit das Ofenfutter selbst oberhalb EE etc. nöthigen Raum bekomme, daß man es hinaufwärts so viel dicker machen kann. — Als Merkzeichen wor=

wornach die äußern Seiten der Hohofenmauern gegeformt werden sollen, stellt man in y, y etc. Tab. III. Fig. 1. sogenannte Richtstangen (Riktstänger) auf, nach welchen die innern Seiten der Aussenmauern lothrecht gemacht, die äußern Seiten aber, nach den geraden Linien, welche diese Richtstangen, sowohl zwischen einander, als Endpunkte, als auch in der Höhe andeuten, vom Fundamente an bis so hoch die Mauer reicht, mit der Dossirung, Neigung oder Einziehung der äußern Seiten der Mauer nach innen, welche die Richtstangen, durch ihre abgemessene Neigung gegen die Ecken ausweisen, eingerichtet werden. Diese Richtstangen nimmt man von geraden, von Zweigen und Borke befreyten, langen jungen Tannen, wie man sie zu Hopfenstangen gewöhnlich gebraucht, stößt sie in die Erde ein, oder befestigt sie auf andere Weise, so daß sie sicher und fest stehen, und gegen die Seite der Mauer so geneigt werden, daß ihre Dossirung gleichförmig auf jede Elle in der Höhe 1 Zoll beträgt.

§. 8.

Was beym Aufführen der Doppelmauern zu beobachten.

Bey dem hierauf vorzunehmenden Mauerwerke, muß ein Hohofenbaumeister folgende Umstände beobachten:

1) Zu dem Ofenstocke müssen etwas große und, wenn nicht gerade so schöne Mauersteine wie

zur Aussenmauer, doch wenigstens solche, welche am Kopfe einiger maßen glatt sind, so daß sie nicht mit nachlässig hervorstehenden Enden diese Mauer allzu uneben und ungleich machen, ausgewählt werden. Alle hiezu auserwählten Steine müssen vom besten, und dichtesten gesprengten Graustein seyn, den man nur finden kann, und der von Borsten, Ritzen, Adern, Spalten oder Ablösungen frey ist, welche mit der Zeit von der Schwere und Hitze getrennt werden und endlich die Schadhaftigkeit der Mauer verursachen könnten. Diese Mauer muß vom Fundament an bis oben hinauf, auf eine gewisse Distanz zwischen 7 und 8 Viertelellen vom Cirkelschlage (§. 7.) aufgeführt werden, damit das ganze äussere Werk, wozu sowohl diese Mauer, als das Hintergestell (Fyllmur) nnd die Doppelmauer, nebst der Brust gehören, um so weniger der Verrückung von der innern Mauer oder dem Ofenfutter unterworfen seyn, oder etwas durch seine Zerstörung, welche man nicht vermeiden kann, wenn diese mit den vorerwähnten Mauern allzusehr in Verbindung steht, leiden möge. Hiedurch erhält man auch den Vortheil, daß der Schacht, mit allen seinen zugehögen Mauern, wenn es nöthig seyn sollte, von Grund aus herausgenommen werden kann, wenn er nämlich ausgebrant ist, und daß der Stoß, oder der Druck von den innern Mauern, wenn sie vom Feuer ausgedehnt werden, auf die äußern weniger wirksam wird, wenn sie nicht mit einander zusammen gefügt sind. Diesem kommt man auch durch die rings um den Schacht, und zunächst und innerhalb

des Ofenstocks angebrachte Erdfüllung zu Hülfe, welche in Kap. 5. beschrieben wird.

2) Bey der eigentlich sogenannten **Doppelmauer** (Utan-muren) ist zu erinnern: daß man dazu die aller besten Steine, von obengenannten Eigenschaften, mit den glättesten und schönsten Köpfen, oder Aussenseiten auswähle, und daß sie aufs genaueste in die Linie und die Dossirung der Mauer, welche die aufgestellten Richtstangen andeuten, eingepaßt werden. Denn auf diesem Hauptttheil des Hohofens beruht künftig nicht weniger das schöne Ansehen, als auch die vornehmste Stärke des ganzen Werks.

3) Zum Hintergestell (Fyllmuren): können die unförmlichsten, jedoch eben so gute und feste Grausteine, nämlich solche, die keine gute und schöne Aussenseiten haben, und daher zum Ofenstocke oder zur Doppelmauer nicht dienlich sind, übrigens aber die nöthige Stärke haben, ausgewählt werden.

4) Diese Mauern insgemein müssen, als solche, die eine gemeinschaftliche Mauer auszumachen bestimmt sind, aufs genaueste mit einander verbunden seyn. Dieses geschieht: wenn das ganze Mauerwerk in ordentlichen Schichten gemacht wird; jeder Mauerstein so dicht wie möglich an den andern anschließt; jeder Stein so gelegt wird, daß er immer als ein vollkommnes Verband über die Fugen der untern Schicht liegt. Endlich werden alle

Mau-

Mauersteine gehörig beschuht, so daß sie fest und gleichförmig liegen, ohne sich hin und her zu bewegen; auch müssen sie gekeilt werden, so daß sie nicht nur bey einander fest liegen, sondern auch die ganze Mauer um so mehr überall fest und zusammenhängend werde.

5) Um die Stärke dieser äussern Mauer noch mehr zu befördern, dient auch: A) daß nach Kap. 2. §. 8. (2.) die gröbsten Mauersteine zu allerunterst am Boden, und hernach höher hinauf die kleinern genommen werden müssen, damit nicht der Schwerpunkt der obern Steine, im entgegengesetzten Falle, auf irgend eine Fuge zwischen den untern treffe, in welchem Fall das Gleichgewicht, welches man immer zwischen den obern und untern zu erhalten suchen muß, aufgehoben wird, weil die untern nicht im Stande sind, der Schwere der obern zu widerstehen, und folglich nach und nach in Unordnung gebracht, allmälig herausgedrückt werden, und endlich aus der Mauer herausweichen. Zur noch sicherern Verhinderung dieses Zufalls, trägt auch B) viel dazu bey, daß die Dossirung der äußern Mauer nicht größer, als 1 Zoll auf jede Elle in der Höhe seyn muß, welches aus dem Obengesagten hinlänglich deutlich ist, und keiner weitern Erklärung bedarf.

6) Was die Vorrichtung der Aussenmauern des Hohofens bey der Brust anbetrift, so richtet sich dieses darnach: A) ob die Brust entweder ge-

wölbt oder auf Trachten (Bördjärn) gelegt werden soll. Im erstem Falle werden 1) die Seiten MM etc. Tab. III. von Grund auf lothrecht mit eben der Vorsicht aufgeführt, welche zunächst oben vorvorgeschrieben worden; und es ist hier eine Art Dossirung oder Einziehung der Mauer, um so weniger nöthig, weil die oberhalb befindliche Brustmauer mit ihrer eignen Schwere überall gleichförmig herunter drückt, und die beyden Seiten jeder Brust zusammen bindet. Ausserdem würde ein solches Einziehen der Mauer nicht nur fürs Auge ein fehlerhaftes und unangenehmes Ansehen verursachen, sondern auch theils die Stärke der Brust durch die größere Weite, welche sie alsdann nach oben zu erhält, besonders wenn sie mit Trachten gemacht ist, schwächen, und theils der Aussenmauer eine unnöthige und vielleicht schädliche Dünne zu Wege bringen. 2) Mit diesem lothrechten Aufmauern der Seiten der Brust fährt man fort, bis man die Seitenkanten der Brust erreicht hat, nämlich in den Hohöfen, welche gewölbt werden sollen, von der Linie bc bis G und H Tab. III. Fig. 1. und Tab. VII.); ersteres zu 2¼, und das letztere zu 3 Ellen Höhe von der ebengedachten Linie, in welcher Höhe ebenfalls blos solche ausgesuchte Grausteine kommen, die zu einer gleichförmigen Unterlage für die untersten Steinschichten im Gewölbe dienlich und passend sind, welche Steine auch deshalb Gewölbfüße genannt werden. In den Hohöfen, welche mit Brüsten gemauert werden sollen, werden die lothrechten Seitenmauern auf Trachten (Börd-

(Bördjärn), von der Linie bc bis G und H, Tab. VI. Fig. 2. und Tab. VIII. erstere zu $2\frac{1}{4}$ und letztere zu 8 Ellen Höhe von derselben Linie, oder auch weniger, gelegt, falls die Brust auf andere Weise, oder nach der im folgenden Kap. 4. §. 5. zu gebenden Anleitung, gemauert werden soll*) Hiezu werden ebenfalls, blos dienliche und gute Steine zu Brustfüßen, oder zur Unterlage für die Trachten und Brustplatten, woraus die Brust zusammen gesetzt wird, ausgesucht. S. das folgende Kap. B) Dicht neben der Brustmauer müssen, wenn 1) die Brust gewölbt wird, die Steine, woraus die Doppelmauer besteht, und welche zunächst um das Gewölbe liegen, so gewählt werden, daß sie in der Gewölbmauer so dicht wie möglich nach der Rundung fallen, wobey man beständig dahin sieht, daß sie schichtenweise über das ganze Gewölbe hervorstehen, wie JJ, Tab. VII. zeigt, so daß sie endlich über dasselbe ein sogenanntes Gewölbe ohne Ende ausmachen. Hiebey müssen alle Regeln der Vorsicht in Rücksicht der Beschaffenheit und Lage der Mauersteine in Ansehung ihrer Verbindung, der

*) Hier hat der Verfasser wahrscheinlich sagen wollen: Bey denjenigen Hohöfen deren Brüste mit eisernen Trachten (Bordjärn) Tab. VIII. N. N. rc. vorgerichtet werden sollen, reichen die lothrechten Seitenmauern von b c bis G und H Tab. VI. Fig. 2 und Tab. VIII. wo die Höhe von bc bis G $1\frac{1}{4}$ Elle und bis H 8 Ellen beträgt; doch kann letztere etwas niedriger werden, im Fall die Brust auf andere Weise, wie nach der im folgenden Kap. 4. §. 5. gegebenen Anleitung, gemauert wird.

Leichtigkeit der Mauer ꝛc. welche oben vorgeschrieben worden, aus den angeführten Gründen genau beobachtet werden. 2) Wenn hingegen die Brust auf Trageisen gemauert wird, so wird zwar die Aussenmauer von Graustein, selbst auf der Seite gegen die Oefnung und der Seite der Brust, alsdann ein und dieselbe, wie O O etc. Tab. VIII., so daß die erstere auf solche Weise die Seitenwand für die letztere ausmacht. Aber dann muß es auch genau so angeordnet werden, daß die Steine oder die Platten, wovon das Dach in der Brust formirt wird, so mit den Mauersteinen welche die Seiten in derselben ausmachen, eingepaßt werden, daß man die nöthige und vollkommne Verbindung in den Ecken, zwischen dem Dache und der Seite der Brust, als die Linien GH, GH, nicht vermißt. C) Oben auf der Brust, nachdem sie auf die im nächsten Kap. abzuhandelnde Weise fertig gemacht worden, wird die Arbeit fortgesetzt, indem die Doppelmauern des Hohofens gänzlich nach den oben (1. 2. 3. 4. 5.) vorgeschriebenen Regeln, ganz hinauf bis zum Fusse des Kranzes k k, Tab. VII. vollendet werden, wenn nämlich der Hohofen ganz und gar von Stein erbauet werden soll. Will man ihn aber mit Erdzimmerung bauen, so hört man mit der Granitmauer, was die Doppelmauer und das Hintergestell anbetrifft, bey C C, Tab. VI. Fig. 2. und LL, Tab. VIII. auf, wo das Erdgezimmer unmittelbar auf die Aussenmauer von Granit zu liegen kömmt, welches im nächsten §. 10. umständlich gezeigt werden soll.

§. 9.

§. 9.

Von Anschaffung dienlicher Mauersteine.

Hierbey muß ich erwähnen, weshalb aller Graustein, den man zu solchen Mauern in Hohöfen braucht, welche ohne Mörtel aufgeführt werden, gesprengt seyn muß (Kap. 2. §. 8. 1.). Die Erfahrung zeigt, daß man durch bloßes Los- und Aufbrechen mit der Brechstange, oder mit Schlägel und Eisen, keinen andern Mauerstein gewinnen kann, als den welcher von sich selbst in kleinere bearbeitbare Stücke zerfällt, als eingestürztes Gestein unter dem Namen **Kluftstein** (Klofften) gewonnen wird, weil er gleichsam daraus gespalten worden, welches voraussetzt, daß solche Steine durch die Einwirkung der Luft los geworden sind, was immer ein Beweis ihrer geringern Stärke und Festigkeit ist. Von solcher Beschaffenheit ist der meiste **rothe Granit**. Den **Grauen** trift man auch zum Theil, obgleich weniger allgemein, wenigstens nicht in so großen Lagern, wie den rothen, von solcher Beschaffenheit an, welches man den darin vorkommenden Adern oder Spaltungen (wenn man sie so nennen kann) zuschreiben muß, die wenigstens von puren Glimmer und zuweilen Grünstein, sich zuweilen darin finden, und gewisse unregelmässige, nach einander abgemessene und gleichsam angeschossene grössere oder kleinere Stücke und Massen, oder oft Platten bilden, welche in ihren Auflösungen mit der Zeit durch die Luft los geworden sind. Aber bey diesen Granitarten

ist immer der Unterschied, daß der rothe, seines Hauptbestandtheils wegen, spröder als der graue ist; daher letzterer den erstern vorzuziehen wäre, wenn er nicht in zu kleinen und meist unregelmäßigen Stücken bräche, oder sich mit noch ungetrennten Spaltungen durchsetzt fände. Weil aber der Vorrath davon, so viel ich weis, allzu unzureichend ist, und weil sich sogar dergleichen Grausteinstücke selten, und an den meisten Stellen gar nicht finden, so folgt daraus, daß man zur Gewinnung des wahren festen Grausteins kein anderes Mittel als das Sprengen hat, welches, wenn es mit Nachdenken und Kenntniß von dem Verhalten dieser Steinart in Rücksicht ihrer Beschaffenheit der Klüfte ꝛc. und mit Beobachtung der gehörigen Direktion der Bohrlöcher, unternommen wird, Mauersteine beynahe von willkührlicher Größe und Gestalt liefert, wenn die Art des Gesteins sonst brauchbar ist, und die dazu beytragenden Umstände gehörig benutzt werden. Es ist zwar nicht möglich die beym Sprengen des Grausteins zu beobachtenden Regeln hier so zu beschreiben, daß der, welcher vorher davon nichts gewußt hat, einen vollkommnen Begriff dadurch erhält. Doch dürfte es für einen Anfänger zu einigen Unterricht und Anleitung dienen, wenn ich blos bemerke, daß aller Graustein bey seiner Bildung, die in dem ersten Alter der Welt geschah, sich gleichsam in dünne Lamellen oder Lager übereinander gelegt habe, die sich durch Streifen oder feine Ränder unterscheiden, welche ein ordentliches Streichen in der Länge haben, und die soge-

nannten

nannte Berg- oder Steinschieferung ausmachen. Solche Streifen, sie mögen gerade oder wellenförmig seyn, liegen gleichförmig übereiuander, wenn man den Stein auf der Kante ansieht, welches die **Kluft** (Klof) des Steins heißt, weil er sich beständig am liebsten der Länge eben und gleichförmig darnach spaltet. Betrachtet man aber diese Ränder oder Streifen auf einander in einer Fläche liegend, so heißt dieses die flache Seite des Steins (Flis, Flask, Flata oder Flatsidan), in welcher Richtung er sich auch, obgleich nicht so leicht wie auf die vorige Weise, zersprengen läßt. Wenn hingegen alle diese Streifen vor dem Ende angesehen werden, so heiße dieses die Borst des Steins, welche sich schwer quer absprengen läßt, ohne meistens eine unebne Seite zu verursachen, die das Ende des Steins selbst ist. Von dieser Beschaffenheit ist der meiste Theil des Granits, sowohl in festem Gestein, als der welcher davon in gewissen Zeitperioden losgerissen worden, und **Geschiebe** (Iordstenar) genannt wird, weil diese meistens für sich oben auf der Erde liegen, und sich überall in den Gebirgen*) zerstreut finden. Durch die vielleicht entweder zu geschwinde Verhärtung der Partikeln, während sie sich anfangs zusammen befestigten, oder der größern Langsamkeit dabey, findet man einige Stücken solcher Geschiebe so gleichkörnig, daß man die Schieferung, oder das Streichen der feinen

Fugen

*) Nämlich in den aufgeschwemmten Gebirgen.

B.

Fugen*) nicht wahrnehmen kann; eben so wie die knorrige Art davon, obgleich oft wenig merklich, doch gern einige Art von einer flachen Seite oder Kluft zeigt. Ueberlegt man hiebey, daß die beste Wirkung des Schießpulvers beym Sprengen erhalten wird, wenn der Widerstand auf den Seiten am kleinsten ist, so siehet man leicht, daß dienliche Geschiebe, wo sie sich finden, vor dem festen Gestein zum Sprengen gewählt werden müssen. Weil es sich aber oft ereignet, daß der Vorrath von erstern nicht so zureichend ist, daß man nicht auch zu der letztern greifen muß: so dürfte es sowohl aus dieser Ursache, als um den Unerfahrnen darin einigen Unterricht mitzutheilen, nöthig seyn, hier, so viel der Raum verstattet, anzuführen auf welche Weise ein Steinsprenger seine Arbeit einzurichten habe, um dienliche Mauersteine zu liefern, ob gleich dieses hier nicht gründlich geschehen kann.

Wenn er daher A) mit einem losen Gestein oder Geschieben zu thun hat, so muß a) alle Erde rund herum weggegraben werden, so daß der Stein auf den Seiten ganz frey und los ist; b) Der Schuß, oder das Bohrloch muß mitten in den Stein gerade auf die Kante, mit der Kluft des Stein parallel gesetzt werden, wenn der Stein nicht größer ist, als daß er mit einem Schusse zerspalten werden

*) Diese und mehrere Kriterien der bisher beschriebenen Gebirgsart lassen vermuthen, daß der Verfasser keinen Unterschied zwischen Granit und Gneis mache.
Börner.

den kann: ist er aber größer, so setzt man mehrere solche Schüsse neben einander, so daß der Stein in mehrere gleichförmige Scheiben oder Stücke von beliebiger Dicke zerspalten werden möge, welches durch den parallen Abstand der Bohrlöcher von einander bezeichnet wird, zu welchem Ende auch der erste Schuß mit einer von den äußern Seiten des Steins parallel gestellt werden muß. Damit der eine Schuß dem andern nicht schaden, und die darauf verwandte Arbeit fruchtlos machen möge, muß nicht mehr als ein Schuß gebohrt und abgeschossen werden. c) Wenn es möglich ist, so muß man es so einrichten, daß der Mittelpunkt des Pulvers mitten in den Stein trift, damit der Effekt davon nach allen Seiten gleich werden möge. Ist also der Stein klein, so wird die Tiefe des Schusses darnach gestellt, und eben so wenn er größer ist. Da es aber beym Steinsprengen selten der Fall ist, daß das Pulver zur Erhaltung eines schönen und dienlichen Mauersteins einen besondern Effekt macht, wenn es tiefer als 1 ½ Ellen in den zu sprengenden Stein kommt (wofern nicht günstige Umstände dazu beytragen, welches man durch Uebung und Aufmerksamkeit lernen muß): so muß auch d) das Bohrloch selten tiefer gebohrt werden, ausser in solchen Fällen; und sobald der Stein so groß ist, daß er die Mühe und Kosten belohnt, dann ist es immer vortheilhafter mit dem Sprengen desselben von neuem anzufangen, nachdem das erstere vor sich gegangen. e) Weil kleinere Bohrlöcher immer weniger zu bearbeiten kosten und zur Ladung weniger

Pulver

Pulver erfordern, als die größern, und allzu große Pulvermassen zum Zerspalten des Steins in der verlangten Direction weniger beytragen, vielmehr ihn auf mehrere Abstände zerbrechen und herauswerfen, wodurch man den Mauerstein selten schön und wohlgestaltet, sondern oft unregelmäßig bekömmt: so ist es immer am sichersten beym Bohren die genauesten Bergbohrer anzuwenden, womit man sich forthelfen kann. Es ist zwar gewiß, daß bey ihrer Größe oder Breite in der Schneide viel auf die Festigkeit des Steins und die Stärke des Pulvers ankommen muß, doch trift sichs meistens mit den schwedischen gewöhnlichen Graustein, wenn er lose und frey liegt, daß er am besten für den Schuß fällt, wenn der Durchmesser des Bohrloches auf der Stelle wo die Pulverladung liegt, $\frac{3}{4}$ bis $\frac{7}{8}$ und höchstens 1 Zoll ausmacht, wobey es doch zugleich auf die Tiefe des Loches und die Festigkeit und Größe des Steins ankommt, wornach die Dicke des Bohrers in der Schneide abgepaßt werden muß. Auch muß f) die Menge des Pulvers so angenommen werden, daß sie beynahe $\frac{1}{3}$ der Höhe des Bohrloches einnimmt. Endlich muß man bemerken g) daß weil die Schneide oder Egge eines Bergbohrers nicht aushält, wenn man ein tiefes Loch in den Graustein zu schlagen hat, sondern dabey mit mehrern abgewechselt werden muß, indem sie, ehe das Bohrloch fertig ist, die Ecken verlieren und stumpf werden, so muß man dabey die Vorsicht gebrauchen, das Bohren mit einem gröbern Bohrer anzufangen, und nachher mit im-

mer

mer feinern Böhrern fortzusetzen, so daß man immer das Bohrloch mit dem kleinsten Bohrer beschließt damit dasselbe seine rechte bestimmte Weite erhalten möge. — Hiedurch vermeidet man das Nachbohren mit stärkern Bohrern, die sich leicht festsetzen und die ganze Arbeit unnütz machen, welchen Fehler ich oft von unachtsamen Arbeitern begehen sehen.

B) Wenn hingegen das Bohren und Sprengen des Steins auf einem festen Granitfelsen unternommen werden muß, so folgt man zwar dabey im Wesentlichen den vorher gegebenen Vorschriften; doch müssen folgende besonders dabey beobachtet werden, als: a) Es muß dazu, wenns möglich ist, eine über die Erdfläche sich erhebende Bergkuppe gewählt werden, damit man nicht die Erde, welche sonst im Wege liegen würde, wegzutragen brauche. b) Beym Bohren richtet man sich nach der Kluft der Steinart, wie oben gesagt worden. c) Man muß die größten Bergfälle oder Felsenstücke, so viel man kann, mit großen Böhrern, tiefen Bohrlöchern und darnach eingerichtetem Pulver wegzunehmen suchen, und solche in kleinere und dienlichere Stücke oder Mauersteine, nach den vorausgegebenen (A) Regeln zersprengen. Sollte man aber hiebey im Gestein einige besondere Adern, Klüfte oder Ablösungen antreffen, ohne welche die Sprengung im festen Gestein nicht glückt, so richtet man d) in allem den Schuß darnach ein, daß man die Steine durchs Sprengen nach denselben

Ab-

Ablösungen gleichförmig herausnehmen, und eine ordentliche Bank (pall) bekommen kann, um auf dieser mit dem Sprengen fortzufahren, wodurch man die besten Mauersteine erhält. Hieraus folgt, daß e) alle Arbeit und Kosten, vergeblich sind, wenn man entweder auf dem Boden des Steinbruchs keine solche Bank und Fuß erhalten kann, oder auch wenn die Ablösungen des Berges sich stürzen (stupa) und die Bänke sich mit dem Gesteine verlieren.

C) Da man von einem geladenen Bergschusse keine sichere Wirkung erwarten kann, wenn er nicht wenigstens 11 Zoll tief ist, weil das Pulver sonst meistens fruchtlos herausfliegt, und der Schuß, wie die Bergsprenger es nennen, verpfropft (proppar) ist; so glückt auch selten das Sprengen auf solchen Grausteinplatten, welche nur ungefähr 12 Zoll und darunter dick sind, weshalb auch eine solche Platte am sichersten und leichtesten durch Brennen zerspalten wird, weil man die Platte auf der Stelle, wo der Bruch geschehen soll, beynahe in jede beliebige Form bringen kann. Dieses geschieht so: Man legt die Platte horizontal auf hölzerne Klötze oder Balken, so daß sie mit ungefähr gleicher Schwere auf beyden Seiten der Brechungslinie ruht. Zwischen diesen Klözern, oder mitten auf die Platte, wo der Bruch gemacht werden soll, klebt man auf 1, 2 bis 3 Zoll Distanz von einander nach Verhältniß der Dicke der Platte, 2 erhabene Leisten von mäßig erweichten Lehm oder Lehmmörtel,

mörtel, eine auf jeder Seite und gleich weit von der Brechungslinie. Innerhalb dieser Lehmleisten wird mit Kohlen oder besser, wenn Vorrath da ist, mit zerspaltenen Kienholzstöcken so lange gefeuert, bis die Platte auf der Feuerstätte hinlänglich durchwärmt ist, welchen man noch mehr mit oft aufgestrichenen rohem Theer und anderer Feurung nachhilft. Wenn dieses noch nicht hinlänglich und man Zeit gewinnen will, oder die Arbeit eilig ist, so muß die Platte umgekehrt, und diese Procedur auch auf der andern Seite vorgenommen werden. Wenn es nöthig ist, kann man ihr auch vorsichtig mit einem Schlägel einige Schläge geben, wo sie endlich auf der bestimmten Stelle quer auseinander gehen muß, und wenn sie im Bruche etwas uneben geworden mit Schlägel und Eisen weiter beebnet werden kann. Nachdem die Platte hinlänglich heiß ist, geht sie zwar am geschwindesten auseinander, wenn man schleunig kaltes Wasser darauf gießt; weil sie aber dadurch an den Kanten gern allzu fliesig, spröder und locker wird, so muß man dieses Mittel nicht anders als im äußersten Nothfall anwenden, sondern die Zeit geduldig abwarten, bis diese Wirkung ohne Wasser durchs Feuer allein erfolgt.

D) Oft fallen auch beym Steinsprengen solche Klüfte ein, welche zwar einige ähnliche Gestalt haben, aber doch nicht gleich zu einem solchen Eckstein, wovon man manchmal beym Mauern Gebrauch macht, dienlich sind. Es würde zu müh-

sam seyn, diesen mit Schlägel und Eisen die verlangte Form zu geben, wenn sie z. B. ein solches Ansehen haben, wie Fig. 1. Tab. IV. weshalb, wenn die natürliche Kluft des Steins von der Art ist, daß sie in der Directionslinie bc streicht, man den Schuß in den Punkt i, und wenn die Direction der Kluft die Linie fg ist, in den Punkt k setzt. Beobachtet man dabey alle im Vorigen angeführten Umstände, so bricht man im erstern Falle das Stück bcd heraus, wodurch man ein Rechteck abc erhält, und im letztern Falle das Stück fgh, wo ein Stumpfeck efg, entsteht: beyde an verschiedenen Stellen in Hohöfen dienlich.

E) Endlich muß ich hier noch erinnern, daß wenige Steine beym Sprengen der Mauersteine so regelmäßig fallen, daß sie nicht mehr oder weniger umgearbeitet, geebnet oder gereiniget werden müßten, ehe sie tauglich sind, eine dauerhafte Mauer, die zugleich ein schönes Ansehen hat, davon aufzuführen. Die meisten müssen daher mit Schlägel und Eisen weiter bearbeitet werden, wozu oft Kräfte mit Geduld vereint, beytragen müssen, welches sich ein Jeder, der mit Graustein zu mauern hat, gefallen lassen muß, wenn er sein Werk mit Ehren ausführen will.

So viel von dem was beym Sprengen des Grausteins hauptsächlich zu beobachten ist, welches, ob es gleich wegen des ausgebreiteten Stoffs, der eine eigne Abhandlung und Beschreibung des dabey

nöthigen

nöthigen Gezähes, als auch der Handgriffe ꝛc. erforderte, unzureichend ist, doch hier hinlänglich seyn dürfte, da besonders die Ausübung doch den besten Unterricht giebt.

§. 10.

Von der Erdzimmerung und deren Beschaffenheit.

In §. 8. (6. C.) sind wir mit der Beschreibung der Doppelmauern eines mit Erdzimmerung (Mulltimmer) zu bauenden Hohofens, bis zu dem Punkt gekommen, wo diese Erdzimmerung ihren Anfang nimmt, wie bey CC, Tab. VI. Fig. 2. und LL, Tab. VIII. weshalb wir hier, der Ordnung wegen, diese Materie weiter ergänzen wollen.

Erdzimmerung oder **Erdgezimmer** (Mulltimmer) heißt das Aussengebäude eines Hohofens, welches statt der Steinmauern zur Ersparung der Baukosten, zur Stütze des innwendigen Gebäudes oder des Hohofenschachts angewandt wird. Weil dieses Gebäude aus Zimmerwerk besteht, und innerhalb auf allen Seiten solche Erde (Mull) einschließt, die in gleicher Absicht oder Ersparniß hineingebracht worden, so ist auch daher der Name entstanden.

In der Einleitung ist von der Einrichtung der alten mit Erdgezimmer gebaueten Hohöfen kürzlich gehandelt worden; und man kann das

Fehlerhafte jener Bauart deutlich einsehen, wenn man sie mit der Beschreibung der in neuern Zeiten dabey gemachten Verbesserungen vergleicht, welche im Folgenden mitgetheilt wird. — Es wäre zu weitläufig und vielleicht von wenigem Nutzen, hier auseinander zu setzen, durch welche Versuche man zu der nunmehr angenommenen Baumethode gelangt ist, welche durch den 4. §. der erneuerten Königl. Schwed. Hohöfner-Ordnung (Masmästare-Ordning) vom Jahr 1766 gebiliget und erlaubt worden. Ich übergehe dieses um so lieber, um gleich die Sache selbst vornehmen zu können, wie nämlich ein Hohofen mit Erdzimmerung richtig gebauet werden muß, so daß man vom ihm den besten und längsten Gewinn erwarten kann, und nicht sein Holzwerk durch die vom Schachte herkommende Hitze oder Feuer, entzündet und verbrannt werde. Diejenigen Unglücksfälle, welche von aussen zustoßen, können einem Hohofenbaumeister nicht zur Last gelegt werden.

1) Zur Erdzimmerung gebraucht man gewöhnlich das stärkste und reifste Fichtenbauholz, und besonders dienliche frische, schlanke und trockne Stämme, wenn sie zu haben sind*) Dieses ist um so wich-

*) Reifes und hinlänglich starkes Eichenhoz ist gewiß weit mehr, und vielleicht doppelt so dauerhaft; aber dieses ist (in Schweden) so selten, daß ich bey allen meinen Hohofenbauen innerhalb einigen 20 Jahren, diese Holzart nur ein einziges mal zu diesem Behuf habe anwenden können.

A. d. Verf.

wichtiger, weil es in dieser Eigenschaft am stärksten, und wegen seiner Dicke um so zureichender ist, aus welcher Ursache es mit wenigern Stockwerken zur nöthigen Höhe hinaufsteigt, wobey es der Fäulung am längsten widersteht. — Ehemals war es gebräuchlich, dieses Werk, ganz unbehauen mit langen ebenfalls unbehauenen Enden, welche über die Ecken des Hohofens hervorragten, auf die Mauern zu legen. Da aber dieses Zusammenfügen und Aufeinanderlegen sehr nachläßig geschah, so wurde nicht nur das hervorstehende Aussenholz, welches immer mehr als das inwendige Holz Fäulniß anzunehmen geneigt ist, und dieselbe desto eher dem inwendigen Holze mittheilt, vor der Zeit schadhaft und verdorben, sondern auch an den Kanten, die keinen Schutz vor Schnee und Regen hatten, und die daher Fäulung verursachen, zu bald fehlerhaft. Hiezu kam, daß das Zimmerwerk selbst, welches an den Ecken (Knutarne) so schlecht verbunden war, daß es nur kaum durch die eigne Schwere der Balken zusammen hielt, durch die sich vom Schacht ausbreitende Hitze ausgedehnt, in Unordnung gebracht, und endlich das ganze Werk zur Unzeit, wenigstens viele Jahre eher als sichs gebührte, in den Stand versetzt wurde, daß das Umbauen desselben unvermeidlich war. Um diesem vorzubeugen, besonders da es jetzt kaum irgendwo ein so gutes Material mehr giebt, wovon unsere Vorfahren einen hinlänglichen Vorrath hatten; so hat man nothwendigerweise darauf bedacht seyn müssen, auch in diesem Theile Verbesserungen zu

machen; eine unnöthige Weitläuftigkeit verbietet indessen, alle diese Versuche, wodurch man sich den Weg zum Ziele gebahnt hat, aufzuzählen, und es dürfte hinlänglich seyn, hier blos dasjenige anzuführen, was die Erfahrung hierin als das Beste gelehrt hat. Hat man also zur Erdzimmerung das stärkste, reifste und schlankeste Holz, was zu haben ist, ausgesucht, so A) behauet man es auf 3 Seiten nach der Kreidenschnur, so daß der Balken, wenigstens auf dem Rücken a, Tab. IV. Fig. 2. ganz gerade wird, weil er zur Aussenseite in der Wand dienen soll,, die sonst ein unangenehmes Ansehn erhalten würde; mit den Seiten b und c hingegen, von denen die eine in der Wand hinaufwärts, und die andere unterwärts gekehrt wird, nimmt man es nicht so genau, weil sie nicht sichtbar werden. Das Behauen der Oberfläche ist um so nöthiger, weil diese 3 Seiten des Zimmerholzes immer am meisten der Luft, und der davon herrührenden Fäulniß, der man hierdurch auf die Länge vorbeugt, ausgesetzt sind; wornebst auch der zwischen den Bauholzschichten zu machende Beschlag (Skolning), welcher unten (2.) erwähnt werden soll, am behendesten vor sich geht, und am besten und ruhigsten liegt, wenn das Zimmerholz auf den entgegenstehenden Seiten b und c, eben ist. Die Seite d braucht man um so weniger zu behauen, weil sie nicht nur am meisten gegen den Wechsel der Witterung geschützt ist, sondern auch von der schwachen Wärme, welche während des Blasens vom Schachte ausgeht, hinlänglich trocken gehalten wird,

und

und dabey, als unbehauen, in Hinsicht der Gestalt und Lage des Balkens, die größte Elasticität und Stärke besitzt, um der ausdehnenden Kraft der Hitze zu widerstehen. Was hiernächst die Breite ad und die Dicke cb eines solchen behauenen Balkens anbetrift, so macht ein größeres oder geringeres Maaß hiebey nichts aus; und es ist daher nicht nöthig, den Balken an beyden Enden gleich dick zu behauen, weil solches zu nichts anderm dienen würde, als das Holz unnöthigerweise zu zerstören und zu verschwenden, da nichts destoweniger in jedem Schicht des Erdgezimmers das große Ende mit dem kleinen, während des Zimmerns zusammengepaßt werden muß. Je stärker also der Balken ist, desto besser ist er in der Wand; doch vermeidet man gern solche Balken, deren Queerlinie bc kürzer als 9 Zoll ist, weil sie zu schwach sind. Nach der Länge dieser Queerlinie giebt sich auch die Länge der Linie ad von selbst, wenn die Seite a gegeben ist, ohne daß sie zu kurz wird, welches blos der Fall ist, wenn die Seite a so viel von der Breite des Balkens mit nimmt, daß die Linie ad in Verhältniß gegen bc kleiner ist, als 7 zu 5. Ein so schwacher Balken ist untauglich, und muß nicht gebraucht werden, außer im Nothfall in den obersten Schichten wo der geringste Druck ist. Nachdem eine hinlängliche Quantität Zimmerholz auf die Weise behauen und verarbeitet worden, so B) wird die Erdzimmerung auf den Hohofenhügel in der Weite oder Länge zwischen den äußern Bindhölzern (Utknutarne) CC, Tab. VI.

VI. Fig. 2. welche der Hohofenmauer auf allen Seiten gleich ist, und bis zur Höhe CO, oder hinauf zum Kranze, zusammen gezimmert. Dieses auf dem Hohofenhügel vorzunehmen, ist um so nöthiger, weil man dadurch nicht nur an Arbeitszeit gewinnt, so daß dieses gerade alsdann fertig seyn kann, wenn man mit der Mauer auch so weit gekommen ist, das Gezimmer darauf zu legen, sondern auch dadurch die Menge von Abfall und Spähne vermeidet, welche im Wege liegen würden wenn diese Arbeit nicht eher, als oben auf der Mauer vorgenommen werden sollte. Bey diesem Zusammenzimmern ist zu beobachten: 1) Der dazu nöthige leere Plaz auf dem Hohofenhügel muß horizontal abnivellirt werden, damit die Mauer, worauf es gelegt werden soll, ebenfalls horizontal, und die Ansicht fürs Auge im andern Falle nicht unangenehm werde, auch auf diese Weise das Gezimmer am leichtesten in seine Ordnung auf der Mauer eingepaßt, und am festesten liege, dadurch daß die innerhalb befindliche Füllung alsdann im Stande ist, gegen die Seiten überall einen gleichförmigen Druck auszuüben. 2) Die großen Enden des Zimmerholzes müssen, wie oben gesagt ist, in jeder Schicht mit den kleinen Enden zusammen gepaßt werden, wodurch nicht nur das ganze Erdgezimmer beynahe überall gleich stark wird, um der Ausdehnung der Hitze vom Schachte zu widerstehen, sondern auch am leichtesten zulezt oben bey OO, auf allen Seiten eine gleiche Höhe, welche wegen des Hohofenkranzes nothwendig ist, erhalten kann.

kann. 3) Das Zimmerholz muß mit ebenen oder Schwalbenschwanz-Ecken zusammen gefügt werden, damit sie am Ende des Baues mit Brettern gefüttert werden können, wodurch die Feuchtigkeit von den Fugen abgehalten wird, und 4) muß das Holz an den Seiten, oder zwischen den Bindhölzern so weit auseinander wie möglich, doch so daß die Bindhölzer dadurch ihre Stärke nicht verlieren, gelegt werden, und zwar so, daß wenigstens zwischen jedem Balken eine 3 Zoll hohe Oefnung bleibe, wodurch die äußere Luft einkommen kann, um theils die Erde oder die Füllung innerhalb abzukühlen, welche sonst die Erdzimmerung entzünden würde, und theils um die Hitze nach dem Schachte zu concentriren, wovon in §§. 4. 5 und 6. gehandelt worden.

2) Wenn auf diese Weise die Erdzimmerung fertig bezeichnet und auf den Hohofenhügel hingelegt, auch die Hohofenmauern bey CC, Tab. VI. Fig. 2. und LL, Tab. VIII. mit wenigstens gleich hohen Steinen an den Ecken, gleich gemacht worden: so nimmt man das Auflegen des Zimmerwerks auf die Mauer selbst vor, und fährt mit dem Gebäude darauf in folgender Ordnung fort: A) Der Ofenstock AA, etc. Tab. VI. Fig. 2. wird auf die vorher in §. 8. 1) beschriebene Weise, und so wie die Zeichnung ausweißt, vollendet, so daß er an Höhe immer dem äußern zum Gebäude gehörigen Werke vorgeht, wodurch das Aufführen der Mauersteine auf die dazu gemachten Gerüste am bequemsten geschieht, und keine Arbeit der andern

im Wege steht. Diese Mauer muß (§. 7.) von EE an bis hinauf zu FF, auf der innern Seite lothrecht und ohne Mörtel (§. 6.) aufgeführt werden. Auf der äußern Seite hingegen, oder zunächst der Erdfüllung PP, kömmt es auf eins heraus, welche Gestalt sie erhält, nur daß sie bey LL einen guten Fuß bekomme. Dieser ist entweder die Mauer des Brustgewölbes oder die übrige ringförmige Mauer; doch richtet man es gern so ein, daß sie queer durch nicht dünner als 7 Viertelellen wird, welches man immer am zweckmäßigsten befunden hat. Hierauf, und nach Maßgabe wie dieser Ofenstock in der Höhe fortgeht, legt man B) das Erdgezimmer auf die äußere Seite der Mauer in der Ordnung wie es auf dem Hohofenhügel bemerkt worden. Am wenigsten giebt es bey der Arbeit Hinderung, wenn man 2 bis 3 Schichten auf einmal auflegt. Da dieses Zimmerwerk aus der oben (1. B. 4)) genannten Ursache, mit Fleiß sehr weitläftig gelegt wird, so muß es auch aus einer andern Ursache, nämlich damit die Erdfüllung nicht zwischen den Oeffnungen des Zimmerwerks herausrinne, C) gehörig durch besonders dazu ausgesuchte kleine Steinstücke, verschlagen werden, wie bey b, b etc., welche wenigstens 2 Zoll über das Gezimmer hervorstehen müssen, damit sie die äußere Seite desselben um desto besser vor Regen und Nässe, welche sonst Fäulniß verursachen, beschützen können. Ferner muß alles gehörig mit kleinen Steinen festgekeilt werden, besonders auf der Kante inwendig vor der Erdzimmerung,

rung, theils damit die Steinplatten fest liegen, ohne herausgedrückt zu werden, wenn man die Erdfüllung hineinbringt, und theils damit die größern Oeffnungen innerhalb des Gezimmers verdeckt werden mögen, so daß die Füllung mit der Zeit nicht dadurch herausrinnen könne. Um dieses zu verhindern, und damit es eben so wenig auch innerhalb des locker gemauerten Ofenstocks der Fall werden möge, so muß dieser letztere auf gleiche Weise D) nicht nur in seinem ganzen äußern Umkreise, wohl gekeilt und beschuhet, sondern auch außerhalb alle Steinfugen mit einem von Lehm und Sand bereiteten Mörtel dünn bestrichen werden. Aus eben dieser Ursache muß auch E) die ganze oberste Fläche oder Ebene des Hintergestells Q, Q von Graustein nicht nur möglichst dicht verkeilt und beschuhet, sondern auch mit letztgedachtem Mörtel dick bestrichen werden, worauf F) der leere Raum PP, welcher dadurch zwischen dem Ofenstock und der Erdzimmerung entsteht, mit der zur Füllung bestimmten Erde zugefüllt wird.— Aus eben den Gründen, wornach ein steinerner Hohofen mit leichten Doppelmauern gebaut werden muß, und welche im Vorhergehenden angeführt worden, müssen auch die Materien, welche die Füllung in einem mit Erdzimmerung gebauten Hohofen ausmachen, so beschaffen seyn, daß die äußere Luft dadurch einen freyen Zutritt und ungehinderten Umlauf haben kann, weshalb alles was den Durchzug der Luft verhindert, unzweckmäßig und schädlich wird. Man muß sich daher weder einer Füllung von Lehmmör-

tel

mörtel mit eingepackten Sande, Gries und dergleichen, welches nach und nach zu einer Steinharten Masse zusammen trocknet, oder einer Mauer von Graustein mit Kalkmörtel, welche eben so wird, bedienen, welches mir von ältern Hohofenbaumeistern bekannt ist. Das allerzweckmäßigste wäre zwar eine regelmäßige, starke und festgemachte lockere Mauer von Graustein; weil aber die Aufführung eines Hohofens mit Erdgezimmer auf diese Weise, beynahe eben so viel kosten würde, als wenn man ihn ganz von Stein erbaute, und man gerade durch die erstere Bauart zu sparen sucht, so mußte man auf ein solches Baumaterial denken, das am wohlfeilsten zu haben ist. Die hiermit angestellten Versuche haben gezeigt, daß der Endzweck am leichtesten und vollständigsten erreicht wird, wenn man hierzu reinen groben Sand, welcher mit kleinen Steinen und Gries vermischt ist, nimmt, wo nämlich kein Vorrath von solchen Gries vorhanden ist, das von alten abgetragenen Hohöfen, besonders solchen, deren Schächte von Sandstein gemauert gewesen, fällt, welches zur Erdfüllung das allerbeste ist. Eine solche Füllung muß zwar sogleich, wenn sie in das Erdgezimmer hineingetragen wird, mit hölzernen Keulen festgestampft werden, damit sie einigermaßen gleich und fest liegt, ungeachtet sie sich doch mit der Zeit setzt und dichter wird; allein sie wird nie so dicht, daß nicht die Luft, theils von aussen durch das weitläufig gelegte Erdgezimmer, und theils durch den Spielraum, welchen sie zwischen den lockeren Ofenstocke, der mit den untern

lockeren Doppelmauern in einem unmittelbaren Zusammenhange steht, und wodurch während des Schmelzens vom Grunde bis oben hinauf hinlänglicher Luftzug ist, freyen Zutritt hat. Sieht man beym Ausbreiten dieser Füllung zugleich genau darauf, daß alle kleinen Steine, welche in der Füllung enthalten sind, mit feinen Rechen (harkor) vom Gezimmer nach dem Ofenstocke gezogen werden, so kann man vollkommen versichert seyn, daß nicht nur die Füllung niemals allzu sehr erhitzt, sondern auch zufolge dessen das Erdgezimmer nie inwendig entzündet werde, das Schmelzen mag dauern, so lange es will. Hiebey wird auch die zum Schmelzen der Erze so nöthige Circulation der Luft um den Hohofenschacht nicht fehlen. In dieser Ordnung fährt man mit dem Aufführen des Ofenstocks, dem Auflegen des Erdzimmerwerks und dem Eintragen der Füllung fort, bis der Hohofen seine rechte Höhe O, F, F, O. Tab. VI. Fig. 2. erhalten hat, wobey nach Tab. VIII. an gehörigen Stellen zur Befestigung des Erdgezimmers Anker eingelegt werden müssen, wozu in §. 13. eine hinlängliche Anweisung gegeben wird. Hier ist blos noch zu bemerken, daß die Schwellen zum Gerüste für den Kranz des Hohofens, welche auf Tab. VI. Fig. 2. und auf Tab. VIII. bey O, O bemerkt worden, vermittelst der obengedachten **Schwalbenschwänze** auf ihren untern Seiten mit der obersten Schicht des Zimmerwerks zusammengefugt werden müssen, damit dieses Holzwerk den genauesten Zusammenhang erhalte.

§. 10.

§. 11.

Von den Unbequemlichkeiten undienlicher Mauersteine.

Aus dem Vorhergehenden läßt sich leicht abnehmen, welche unangenehme Wirkung das Feuer auf dicht gemauerte Doppelmauern hervor bringt, wie man diesem, wenn die Mauern locker gemacht werden, am vollkommensten abhelfen kann, und wie der zu dieser Absicht gebrauchte Stein beschaffen seyn muß, nämlich fester und starker gesprengter Graustein, oder grauer Granit. Weil aber eine so beschaffene Steinart, an Stellen, wo Hohöfen angelegt wurden, nicht immer ohne die schwersten Kosten zu haben war, wo hingegen die reichsten Vorräthe von dem spröden rothen Granit existirten, ungeachtet dieser zu festen und dauerhaften Aussenmauern nicht die erforderliche Stärke hat, sondern mit Mörtel verstärkt werden muß, wodurch immer die vorerwähnten Unbequemlichkeiten entstehen: so hat man hierin auf Verbesserungen gedacht, und zu dem Ende bey Hohofenbauen mehrere Versuche auf verschiedene Weise angestellt, vermittelst regelmäßig, überall angelegter Abzüchte in den dichtgemauerten Außenmauern, durch dergleichen Ventile*) sowohl die darin vorkommenden Dünste, welche während des Schmelzens das Zerspren-

*) Jars (Voyages metallurgiques, 9 Abh. S. 160) fand Hohöfen bey Laurwig in Norwegen mit beynahe ähnlichen

sprengen der Mauern verursachen, abzuleiten, als auch den Hohofenschacht außerhalb abzukühlen, wodurch das lebhaftere Schmelzen des darin befindlichen Eisensteins befördert wird. Diese Versuche (deren weitläuftige Beschreibung, als weniger nöthig, hier übergangen wird, besonders die, welche man aus den an das Königl. schwed. Bergcollegium und wohllöbl. Eisenkomtoir jährlich eingeschickten Obermasmeister-Relationen ersehen kann), haben doch nicht immer glücken wollen, ungeachtet sie mit aller möglichen Vorsicht und Sorgfalt ausgeführt worden sind. Dieses darf ich hier um so weniger unbemerkt lassen, weil Jemand, welcher nicht wüßte was hierüber ausgemacht worden ist, leicht auf den Gedanken kommen könnte, einen Hohofenbau auf solche Weise da vorzunehmen, wo kein guter Graustein ohne beträchtliche Kosten, rother Granit hingegen leicht zu haben wäre. In solchen Fällen, und wo der Eigenthümer des Hohofens nicht weniger auf seinen eignen Nutzen in der Zukunft, als auf die erste Auslage sieht, wodurch dieser bezweckt werden soll, dürfte es am rathsamsten seyn, dennoch von einen guten Graustein, wenn er auch viel kosten sollte, hinlänglichen Vorrath zum Fundament des Hohofens und zur Aufführung der Außen- oder Doppelmauern so hoch wie die Brüste, anzuschaffen, und nachdem das übrige des Gebäudes mit

Erd-

chen Ventilen in den Außenmauern, in eben der Absicht eingerichtet, und vermuthlich auch von derselbigen Wirkung.

Anm. d. Verf.

Erdzimmerung auf die vorbesagte Weise zu vollenden. Nebst dem, dem Hohofeneigenthümer dadurch erwachsenden Vortheil eines dauerhaften und nach richtigen Schmelzprincipien eingerichteten Gebäudes, gewinnt man noch einen andern fast eben so beträchtlichen. Dieser besteht darin, daß, wenn dieses Erdgezimmer, nach einer gewissen Zeit (in welcher man vermuthen muß, daß die zuerst aufgewandten Baukosten zum Vortheil des Eigenthümers reichlich bezahlt sind), so mitgenommen worden, daß es herausgeschafft, und dieser obere Theil des Hohofens wieder neu gemacht werden muß, dieses ganz und gar, und sobald nicht der untere Theil des Hohofens durch besondere Unglücksfälle vorher allzusehr beschädigt worden, mit frisch herbey geschafftem Graustein geschehen kann. Hiedurch erhält man endlich einen vollkommnen und in allen Theilen recht gut beschaffenen steinernen Hohofen, ohne zu große Kosten, welche auf einmal zu fühlbar sind.

§. 12.

Erklärung gewisser Wörter und Redensarten beym Mauern mit Graustein.

Ehe ich diesen Theil der Kunst des Hohofenbaumeisters, welcher eigentlich das Graustein-Mauerwerk in einem Hohofen betrift, verlasse, dürfte es nicht unnütz seyn, hier gewisse dabey vorkommende

Redens-

Redensarten zu erklären, wodurch der Vortrag selbst begreiflicher wird.

A) Ein Mauerstein im Ganzen genommen, welcher zu der Stelle passen soll, wo er in der Mauer zu liegen bestimmt ist, muß 1) einen schönen und förmlichen Kopf (Hufvud) haben, worunter man diejenige Seite versteht, welche die Wand in der Mauer ausmacht, und auf Tab. IV. Fig. 4. mit A. bezeichnet ist.

2) Einen eben so beschaffenen Fuß, B, B, welcher auch von den Dalekarliern Ligg genannt wird, mit welcher Seite der Stein auf der andern Mauer liegt oder ruht.

3) Eben solche Bygg C, C. wie die Dalekarlier die Seite des Steins nennen, welche in die Höhe gekehrt wird, und worauf der obere Stein zu liegen kommt, und

4) Zweckmäßige Seiten, womit der eine Stein sich an den andern stützt oder anschließt. Diese Seiten sind mit D D etc. bezeichnet. Hieraus folgt, daß

5) Ein Eckstein (hörnsten) nach der Redensart der Dalekarlier (welche in Schweden für die besten Grausteinmaurer gehalten werden, wenn sie gehörigen Fleiß anwenden wollen), derjenige Graustein mit Recht genannt werden kann, welcher also 2 Köpfe, oder Seiten hat, die die Wände auf

beyden Seiten der Ecke einer Mauer ausmachen sollen, wie ab, bc, und ef, fg, Fig. 1.

6) **Quadrig** heißen alle die Steine, welche eine reguläre Gestalt haben, entweder gerade oder länglich vierkantig sind. Fig. 3, 4, 6; hingegen

7) **Unregelmäßige** (Oredige) solche wie in Fig. 5.

B) Man sagt, daß ein Mauerstein mit dem andern einen **Verband** (Förband) ausmache, wenn die untere Seite oder der Fuß B, B. Fig. 4. des obern, gerade quer über der Fuge zweyer unterliegender Steine, und auf der obern Seite (Bygg) derselben CC, ruht, und sie mit seiner überliegenden Schwere so zusammen verbindet, daß sie nicht von einander weichen können. Dieses Verband verhält sich nach der ungleichen Gestalt der Mauersteine ungleich; und folglich macht der Stein A, Fig. 5. ein vollkommnes Verband auf den Steinen B und C, aus, ungeachtet sie alle so unregelmäßig sind, daß bey aa **Schuhe** (Skolor) zur Unterlage für den Stein A, angebracht werden müssen, damit er auf den Steinen B und C überall gleichförmig liege, so wie auch bey b ein

Keil, Welcher die Oefnung oben in der Fuge zwischen eben diesen Steinen B und C, ausfüllt.

§. 13.

§. 13.

Vom Anlegen der eisernen Anker.

Die Mauer eines Hohofens mag mit aller möglichen Vorsicht angelegt, und dazu der ausgesuchteste Graustein gebraucht seyn, so kann dennoch ein Hohofenbaumeister nicht gänzlich von ihrer Dauerhaftigkeit überzeugt seyn, wofern sie nicht noch weiter durch eiserne Anker (Ankare-järn) befestigt und verbunden worden. Diese, wenn sie auch nicht so viele Dienste thun würden, nachdem ein wohlgebauter Hohofen zur Vollendung gekommen ist, ersetzen doch wenigstens die Kosten dadurch, daß sie, so lange das Gebäude steht, die Mauersteine in der Ordnung und Lage zusammenhalten, worin sie gelegt worden, und solche von der Verrückung befreyen, welche sonst durch die bey einem Gebäude der Art, wo das schwerste Baumaterial auf die Mauern aufgefördert, herabgeworfen, hin und her gebracht, abgeschlagen oder gerade gemacht, und auf mehrere Weise bearbeitet werden muß, nie zu vermeidenden Zufälle wirklich verursacht werden. Diese Eisen sind daher von der größten Wichtigkeit, weil sie wirklich zur Stärke und Dauer eines Hohofens beytragen, und es kann ihre Beschreibung hier um so weniger übergangen werden, weil sie eigentlich zu den Doppelmauern des Hohofens dienen. Hiebey ist folgendes zu bemerken:

1) Aus eben der Ursache (§ 8. 4.) weshalb die Mauersteine in ordentlichen Schichten aufgelegt werden müssen, damit sie desto genauer unter einander verbunden werden, ist es auch nöthig die Anker an der Mauer in eben so gleichseitigen und ordentlichen Reihen anzulegen. Weil aber diese an allen Stellen der Hohofenmauern nicht gleich viel zu halten haben, und um auch in den Baukosten etwas zu sparen, so vertheilt man sie in einfache und doppelte Ankerlage, von denen erstere da angebracht werden, wo die Mauern einen geringern Druck erleidet, und die letztere da, wo sie einen stärkern aushalten soll.

2) Zu Ankereisen nimmt man im untern Theile der Hohofenmauern, $2\frac{1}{2}$ Zoll breites und $\frac{1}{2}$ Zoll dickes Stabeisen; in den obern hingegen, oder da wo man mit der 5ten Ankerlage anfängt, 2 Zoll breites und $\frac{1}{2}$ Zoll dickes, und zu Schlüsseln oder Scheeren $1\frac{1}{4}$ Zoll breites und $\frac{5}{8}$ Zoll dickes Eisen, welches überall von gleicher Art seyn muß. Ich muß hier ein für allemal erinnern, daß alles Eisen, was man hiezu gebraucht, von guter, starker und zäher Art seyn muß, wenn es den beabsichtigten Nutzen gewähren soll. Kaltbrüchiges Eisen ist daher nicht tauglich, weil es wegen seiner Sprödigkeit leicht abspringt, eben so wenig das Eisen, welches, seines sonst guten Stoffs ungeachtet, verbrannt, schlecht gewellt oder rohgewirkt (råverkadt), worden. Das beste und zäheste ist solches, welches etwas geringes vom Rothbrüchigen enthält,

wenn

wenn es übrigens im Frischheerde gehörig durchgearbeitet und wohl geschmiedet worden.

3) Weil man die Anker, welche in einer Länge gerade über die ganze Mauer reichen sollen, nicht in einem einzigen Stücke machen kann, sondern sie zusammen stücken muß, so ist es am besten, daß solches auf die Weise geschehe, wie bey A A, Tab. III. Fig. 2. vorgestellt ist. Dieses macht man so: Nachdem die beyden Ankerstangen, welche zusammen gestückt werden sollen, an ihren Enden ein geschweißtes (väld) und gegen die breite Seite des Eisens recht vertikal gedrehtes breites Auge erhalten haben, so daß es gerade für die Scheere oder den Schlüssel paßt, welcher darin befestigt werden soll, so wird an der einen Stange das noch unberührte Ende, zu einer mäßig langen und groben Spitze ausgereckt, welche zu einem runden Auge gekrümmt wird: Auf eben die Weise verfährt man mit der andern Stange, nachdem sie so lang gemacht ist, als beyde Stangen zusammen über die Mauer seyn müssen; aber dieses Auge wird blos halbgekrümmt und, nachdem es wohl erwärmt worden, an der Mauer in das ganze Auge der andern Stange eingehakt, und mit dem Schlägel wohl zusammen gezogen. Auf solche Weise müssen alle die Ankereisen zusammen gestückt werden, welche sonst mit ihrer Länge nicht völlig ausreichen würden. Hiedurch gewinnt man den Vortheil, daß die Stange, wenn sie bey einer gemachten Schweißung, die oft unzuverlässig werden

kann, in Rücksicht der Mauer entweder zu kurz oder zu lang befunden wird, hiedurch nicht nur gerade abgemessen, sondern auch so nahe als man will, an die Mauer gebracht werden kann.

4) Die Anker, welche queer durch die Brustpfeiler reichen, als BB etc. Tab. III. Fig. 2. müssen an beyden Enden mit den vorher (3.) beschriebenen, geschmiedeten und gedrehten Augen, mit eingesetzten Scheeren, oder Schlüsseln versehen seyn; hingegen diejenigen, welche mit dem einen Ende in den Ofenstock gelegt werden, als CC etc. brauchen blos am inwendigen Ende eine Splinte, Tab. IV. Fig. 6., welche aus einem Stücke vom Schlüsseleisen genommen wird, zu erhalten.

5) Alle Ankereisen müssen mit ihrer breiten Seite an der Mauer liegen (weshalb auch die Augen an den Enden, welche gerade auf und nieder stehen, gewunden seyn müssen), weil sie im andern Falle, und wenn sie auf die Kante gestellt, von den obern Mauersteinen umgeworfen, vielleicht queer abgedrückt, und dadurch unbrauchbar gemacht werden könnten; hingegen müssen alle Schlüssel und Scheeren, mit der Kante gegen die Mauer stehen, da sie alsdann die größte Stärke besitzen.

6) Weil die Steine in einer richtig angelegten Grausteinmauer nothwendigerweise mit einander im Verband liegen müssen, wie voraus beschrieben worden, so kann es nicht leicht der Fall

seyn,

seyn, daß zwey Fugen mitten auf einander treffen; daher, und weil eine Ankerscheere die meisten Mauersteine in einer Doppelmauer verbindet, wenn das Anker mitten auf die Fugen, die sie unter einander machen, angelegt wird, so kann sie auch auf einmal nicht mehr als 3 solcher Mauersteine zugleich verbinden, wie aus Tab. IV. Fig. 4. klar ist. Dieses ist alles, was man von einem Ankereisen in der Hinsicht fordern kann, und worauf man mit Sorgfalt sehen muß.

7) Solche **Scheeren** (Saxar), welche auf Tab. IV. Fig. 4. vorgestellt werden, binden zwar auf die größte Weite, weil sie mit ihren beiden obern und untern Enden a, a ausgebreitet sind; sie können aber von ungezogenen Leuten leicht aus ihren Augen herausgeschlagen, oder auch abgebrochen werden (das Eisen, woraus sie bestehen, mag auch das allerbeste seyn), und müssen sie daher nur in der untersten Ankerreihe gebraucht, und alle die übrigen Ankerreihen, welche über der Erde liegen, gerade deshalb mit Schlüsseln verfertigt werden (Tab. IV. Fig. 3.) damit sie nicht so leicht verdorben werden können.

8) Endlich muß man bey der Zusammenschweißung der Ankeraugen genau darauf sehen, daß sie gut gemacht wird, so daß das Eisen dabey weder verbrannt wird, noch das Schweißen schlecht anschlägt, in welchen beyden einander ganz entge-

gen gesetzten Fällen das Anker blos Kosten und Zeitverlust verursacht.

Damit nun die Ankerlagen den damit beabsichteten Nutzen in einem Hohofen gewähren mögen, so werden sie in folgender Ordnung, in der Maaße wie man mit dem Gebäude in die Höhe kommt, angelegt. Da eine Ankerlage nothwendigerweise in oder zunächst an der Linie bc, Tab. VII. und VIII. liegen muß, so paßt man gern die unterste, welche zugleich die erste wird, so ab, daß sie etwas tiefer hinunter kommt, als mitten zwischen der vorgedachten Lage und das Fundament selbst; (selten wird diese Entfernung so groß, daß 2 Reihen Anker nöthig sind, wofern nicht der Hohofen auf eine etwas abhängige Berghöhe gebaut ist, in welchem Falle eine Reihe von Ankern, als aa, Tab. VII. zur Verstärkung angelegt werden muß). Die unterste Reihe, welche das meiste auszuhalten hat, muß doppelt gemacht und an den äußern Enden mit Scheeren versehen werden.— Hiebey ist zu merken, daß ungeachtet das in solches Holzwerk eingeschlagene Eisen, welches zusammen beständig unter Wasser zu liegen kommt, in kurzer Zeit durch die Holzsäure verrostet, dieses doch nicht bald verzehrt wird, wenn es in einer Steinmauer beständig unter reinem Wasser liegt; (ob es gleich doch mit der Zeit geschieht, wo das Eisen zu schwarzem Pulver zerfällt): so bald es nicht selbst einige Säure enthält, wie z. B. vitriolische in dem rothbrüchigen Eisen, oder auch das

das Wasser worin es liegt, etwas Saures mit sich führt, welches an solchen Stellen durch Einmischung salziger Stoffe aus dem Boden des Hohofens selbst geschieht. Dieses Wasser setzt sich innerhalb der Mauer und greift des Eisen an. Auch wird das Eisen ziemlich schnell eine Verwandlung erleiden, wenn Luft und Wasser wechselsweise hinzutreten. Hieraus folgt, daß wenn die erste Ankerlage von gutem Eisen, unter reinem Wasser fest liegt, sie auch länger ausdauert; und sollte endlich ja der Fall eintreten, daß sie mit der Zeit verzehrt und durch einige der obgenannten Ursachen untauglich gemacht würde, so hat sich die Mauer indeß hinlänglich gesetzt, so daß die Ankereisen bereits ihre nöthigsten Dienste gethan haben, die sie eben im Anfange leisten sollen, und nachher wohl ohne Verlust entbehrt werden können. Denn eine Mauer, welche durchgehends blos auf dem Zusammenhange den die Ankereisen allein gewähren, beruhen soll, ist wenig zuverlässig.

Weil die Stärke der Mauer bey der Linie bc Tab. VII. und VIII. von eben so großer Wichtigkeit ist, wie unten, so muß auch daselbst, wenn man mit der Grausteinmauer so hoch hinauf gekommen ist, eine doppelte Ankerlage angelegt werden. Diese aber wird an den äußern Enden, aus obigen Gründen, mit Schlüsseln versehen. Uebrigens ist es aus Tab. III. Fig. 2. klar, wie die Ankereisen in diesen beyden Reihen gleichförmig angelegt werden, wo die Lage eine **doppelte** heißt.

Sobald die Außenmauer des Hohofens bis zu LL Tab. VII. und PP Tab. VIII. hinaufgeführt worden, legt man die dritte Lage von Ankern an, welche auch doppelt und eben so wie die vorigen beschaffen seyn muß, weil beynahe die größte Stärke in der Mauer an der Stelle erforderlich ist, wo die Brüste des Hohofens, sie mögen nun gewölbt oder auf Trageisen (Bördjärn) gemauert seyn, ihren Anfang nehmen. — Hiebey kann ich nicht umhin, zu bemerken, mit welcher Schwierigkeit man sich oft am Ende des Mittelpfeilers bey D, Tab. III. Fig. 2 einen Verband in der Mauer verschaffen kann, wegen der Dünne der Mauer daselbst, oder wegen der kurzen Distanz EF. Aus dieser Ursache und wenn die Mauersteine nicht desto besser mit einander zusammen treffen, um einen vollkommnen Verband zu machen, ist man zuweilen genöthigt, daselbst einen besondern Hülfanker anzulegen (Fig. 3.). In dieser Figur ist auch durch eine von den Schlüsseln bey J und K nach H gekrümmten Ankerstange angemerkt, auf welche Weise eine andere an H festgehakte Stange durch eine in der Mauer festgemachte Splinte G, die Steine a und b des Ofenstocks verbindet, wodurch die Ankerlage in solchem Falle so wird, wie die angeführte Zeichnung ausweißt.

In die Linie de, Tab. VII. legt man die vierte Ankerlage; weil es aber, wenn die Brüste gewölbt sind, beständig der Fall ist, daß diese Ankerlage ungefähr in der Mitte der Höhe der Brü-

ſte zu liegen kommt, und daher die Stangen der Anker nicht queer durch das Gewölbe gehen können, welches nicht nur die Mauer ſelbſt ſchwächen, ſondern auch in den Bruſtöffnungen Unbequemlichkeiten verurſachen würde, ſo müſſen dieſe Ankereiſen vorne außerhalb durchlaufen, oder oben üner dem Gewölbe gekrümmt werden. Dieſes geſchieht, wenn zwey Ankereiſen AB, AB, Tab. V. Fig. 1 und 3. einander gerade gegenüber gelegt, und, nachdem die Gewölber fertig ſind, durch einen über das Gewölbe gebogenen **Zwiſchenanker** CC, der auf die vorbemeldete Weiſe warm eingeſetzt wird, bey DD zuſammen geſpannt werden, wodurch dieſe zwey Seiten des Hohofens ſchon auf dieſer Höhe durch den Mittelpfeiler Verbindung erhalten, welches auf keine andere Weiſe geſchehen kann. Iſt hingegen der Hohofen mit Brüſten verſehen, die von Platten auf Trachten gelegt werden, ſo kommt dieſe Ankerlage (qq, Tab. VIII.) noch nicht ſo hoch zu liegen, daß ſie an irgend einer Stelle in die Bruſtmauer eintrift; ſondern es müſſen diejenigen Anker, welche auf dem Pfeiler liegen und mit dem einen Ende in die Bruſt gehen, noch an beyden Enden mit Schlüſſeln verſehen werden, wie qq. Uebrigens iſt bey dieſer Ankerlage zu merken, daß ſie zur Beförderung der Stärke der Mauer am beſten beyträgt, wenn ſie **einfach**, oder ſo gemacht wird, wie Tab. V. Fig. 1. bey F. zeigt.

Hierauf wird die 5te Ankerlage ungefähr 2½ Ellen höher hinauf angelegt, wenn man mit der Grau-

ſtein-

steinmauer so hoch gekommen ist, wie bey M M, Tab. VII. Sind nun die Brüste gewölbt, so sind die Gewölbe in dieser Höhe ganz fertig gemacht, so daß die Ankerlage daselbst queer über die Mauer des Hohofens und überall in einer gleichförmigen Reihe geht, und Gewölbe und Mauern verbindet. Auf eben die Weise und in dem Fall, daß solche Trachten (Bördjärn) außen über dem Gewölbe gebraucht werden, wovon im §. 8. des nächsten Kapitels gehandelt wird, wird das äußerste oder oberste Trageisen oder Tracht P Tab. VII. durch diese Anker zusammen geknüpft; wird aber der Hohofen mit einer Brust auf Trachten gemauert, so haben bereits die Brüste dergestalt ihre volle Höhe erreicht, daß die äußersten Anker R, R, Tab. VIII. in die Mauern der Brüste selbst eintreffen, welche dadurch mehr Stärke gewinnen, daß die Ankereisen mit ihren Zusammenfügungen (Skötningar) in der Brustmauer festgemauert werden, wo sie queer durch dieselben hindurch gehen. Diese Ankerlage muß um so mehr doppelt gemacht werden, weil die Brüste, sie mögen gewölbt oder auf Trachten gemauert seyn, dadurch beträchtlich stärker werden.

Beynahe noch $2\frac{1}{2}$ Ellen höher, wenn der Hohofen ganz und gar von Stein gemauert wird, legt man die 6te Ankerlage N, N, Tab. VII. an, welche wieder einfach, oder so wie Fig. 1. Tab. V. ausweißt, gelegt wird; nur mit dem Unterschied, daß, da in dieser Höhe die Brustgewölbe ganz fertig

fertig sind, auch die Ankerlage auf den Seiten C, C, über den Brüsten eben so vorgerichtet wird, wie auf den übrigen Seiten bey EE, etc. nämlich, daß 2 Queeranker, gleich wie EE, über jeder Brust eingelegt werden, die an den Enden, welche auf den äußern Seiten des Hohofens liegen, mit Schlüsseln und außerhalb des Ofenstocks mit Splinten versehen sind. Wieder 2 Elleu höher legt man die 7te Ankerlage OO, Tab. VII. doppelt, oder wie Fig. 2 Tab. III. zeigt, an. Diese wird aus letztgedachten Ursachen, über die Seiten des Hohofens angelegt, wo die Brüste NN liegen, und zwar so, wie auf den gegenüber stehenden Seiten bey CC etc. gezeigt worden ist. Endlich bekommt die 8te oder letzte Ankerlage ihre Stelle bey kk, Tab. VII. wo die Grausteinmauer ihre volle Höhe erhalten hat, worauf der **Kranz des Hohofens** angelegt wird. Diese Ankerlage wird einfach, so daß das Eisen QQ längst durch die Mauer zwischen den Außenseiten des Hohofens geht, so wie das Anker F, Tab. V. Fig. 1. das Eisen R, R, etc. Tab. VII. geht nach dem Schachte durch den Ofenstock, wie EE etc. Tab. V. Fig. 1.

Wenn aber der Hohofen mit Erdgezimmer gebauet wird, so legt man die 6te Ankerlage bey LL, Tab. VIII. an, wo die Grausteinmauer aufhört, und die erste oder unterste Erdzimmerungsschicht ihren Platz erhält. Diese Ankerlage wird ein fach gemacht, wie oben beschrieben worden, so daß die Anker S, S zwischen den zwey gegenüberstehenden

den Seiten der Außenmauer ausgestreckt werden; T, T aber geht durch den Ofenstock nach dem Schacht zu. Die übrigen drey Ankerlagen W, X, Y, welche die Erdzimmerung zusammen binden, werden alle überein gemacht, wie Fig. 2 Tab. V. ausweißt. Hierbey ist zu merken, daß 1) das hiezu nöthige Ankereisen hinlänglich stark sey, wenn es aus $1\frac{1}{2}$ Zoll breiten und $\frac{1}{2}$ Zoll dicken von gutem Roheisen wohl bereiteten und ausgeschmiedeten Stabeisen, mit eben solchen angeschweißten und gedrehten Augen an den äußern Enden, wie sie oben Beschrieben worden, besteht. Hierin werden 2) außerhalb der gezimmerten Wand der ganzen Länge nach $1\frac{3}{4}$ Zoll breite und $1\frac{3}{4}$ Zoll dicke eiserne Stangen eingelassen. Diese Art von Verankerung zu Erdgezimmer habe ich für die zuverläßigste befunden: denn dadurch, daß die Anker AB, AB, Tab. V. Fig. 2. nicht mehr als 2 Ellen von der Ecke C, liegen, wird nicht nur die Ecke, wo die Anker AB, AB, bey DD, wohl angezogen werden, in solchem Stand gesetzt, daß sie durch keine Art von Spannung und Druck von innen aus ihrer Lage verrückt wird, sondern die ganze Wand EC, wird auch durch die starke Anziehung der Anker FG, FG, bey D, D, gehörig zusammen gehalten. Hierzu trägt auch viel bey, daß keine Anker auf diese Weise mit dem Ofenstocke H, H, etc, keine andere Gemeinschaft bekommen, als daß sie rund um denselben in der lockern Erdfüllung selbst liegen, und folglich eben so wenig mehr als dieser so erhitzt werden können, daß sich das Zimmerwerk

durch sie entzünden kann.— Nachdem das Erdgezimmer auf diese Weise völlig aufgelegt worden, muß es an den Ecken mit gehobelten, aufrechtstehenden und aufgenagelten Brettern, und zwar eins auf jeder Seite der Ecke, gefüttert werden. Diese müssen so breit seyn, daß sie alle Eckfugen, vollkommen bedecken, wodurch die Feuchtigkeit, welche von außen herein kommen könnte, ausgeschlossen wird, die sonst die Fäulniß befördern würde. §. 10, 1).

§. 14.

Von den Klammern zu den Balken der Unterlage des Hüttendadaches u. s. w.

Während der Hohofenbaumeister mit der Aufführung der äußern Theile eines Hohofens beschäftigt ist, muß er auch zur rechten Zeit an die Verfertigung des Dachs, sowohl über der Schützstube (rådstugan) für beyde Brüste, als über der Pochseite, wo eine solche Einrichtung getroffen wird, und über dem Gefluder und der Radstube, wegen der Schmelzungen im Winter, denken.— Zu dem Ende müssen auf 10½ oder 11 Ellen Höhe von der Linie bc, Tab. VII. und VIII. auf jeder Seite des Hohofens wo die Bedachung es nöthig macht, 4 Stück eiserne Haken befestigt werden, worauf gute besonders fichtene Balken wenigstens 9 Zoll ins Gevierte dick, zur Unterlage für das Dach zu liegen kommen. Solche Haken,

wel-

welche in einem steinernen Hohofen an ihren Stellen eingemauert werden müssen, während die Mauerarbeit fortdauert, verfertigt man von 1 $\frac{3}{4}$ Zoll breiten und 1 $\frac{1}{4}$ Zoll dickem Stabeisen, und versieht sie am innern Ende C, Tab. IV. Fig. 7. mit einer Splinte, und am äußern Ende A mit einem Knieeisen A D, welches den Haken außerhalb der Mauer tragen hilft: wo seine Länge außerhalb der Mauer, oder A B, gleich der Dicke des hölzernen Balkens, also wenigstens 9 Zoll, und die Länge innerhalb der Mauer oder B C, 9 oder 10 Viertelellen wird. Die Lage dieser Haken wird nebst dem Einlegen der Balken darin und der Anordnung der Dachzulage bey R, R, R, auf Tab. VII. vorgestellt. In einem Hohofen mit Erdzimmerung hingegen können solche Haken um so weniger eingemauert werden, weil sich inwendig vor dem Gezimmer auf der Höhe, wo die Balkenlage gelegt werden muß, keine Mauer, sondern blos Erdfüllung befindet. Man ist daher genöthigt bey Z Z, Tab. VIII., entweder nachdem die Erdzimmerung aufgelegt ist, solche Haken aufzunageln, welches auf Tab. IV. Fig. 8. vorgestellt ist, oder auch, während dem Auflegen des Erdgezimmers solche auf ein Stück Zimmerholz gelegte Haken in gehöriger Höhe aufzunageln, Fig. 9.; so wie es Jedem gefällt. Was mich anbetrifft, so bin ich immer bey der ersten Art Haken geblieben, die man nach Erfordern wegnehmen und hinbringen kann, und welche doch gebraucht werden müssen, falls einer von der letztern Art mangelhaft werden sollte. — Sollten aber

aber einige von der Art Haken, die in einem steinernen Hohofen eingemauert sind, schadhaft werden, so kann man ihnen auf die Weise helfen, daß man in einen oberhalb des Gestelles liegenden Stein in der Mauer ein großes Loch bohrt, worin ein eingeschlagener eiserner Haken b genau paßt. An diesen hängt man einen andern starken eisernen Haken a zur Unterlage des Balkens, welches aus Fig. 10. genauer zu ersehen ist. Der zuerstgenannte Haken b. wird am allerleichtesten und stärksten in dem Bohrloche befestigt, wenn das Ende von ihm, welches im Stein sitzen soll, gespalten, und in dieses gespaltene Ende ein dünner und einigermaßen passender eiserner Keil eingesetzt wird, worauf es in den Boden des Loches eingetrieben wird, und wodurch sich der Haken während des Eintreibens selbst fest keilt.

Bey Stückgießereyen darf eben so wenig vergessen werden, daß man, wo blos ein Schacht ist 1 Elle hoch über der Ablaßseite im Mittelpfeiler, hingegen wo 2 Schächte sind, in dem gemeinschaftlichen Mittelpfeiler M, Tab. II., drey solche eiserne Haken, (Tab. IV. Fig. 7.) einmauere, worauf man zur Unterlage für das Gestell der Winde, womit die Kanonen aus dem Gießgefäß herausgewunden werden, einen 12 bis 15 Zoll ins Gevierte behauenen Fichten- oder besser Eichenen Block legt. — Endlich müssen in einen steinernen Hohofen dergleichen Haken gleich unter der Thür zum Hohofenkranze zur Unterlage der Hohofenbrüste T, eingemauert werden, welches bey S. Tab. VII. zu sehen ist.

§. 15.

Vom Verschuhen der Grausteinmauern uud dem endlichen Anstreichen der Erdzimmerung.

Nachdem die Außengebäude des Hohofens auf die vorbeschriebene Weise fertig gemacht sind, folgt aus dem, was im Vorhergehenden von der Nothwendigkeit lockerer Grausteinmauern angeführt worden, daß sie nicht mit Mörtel berappt zu werden brauchen. Eine von regelmäßigem Graustein wohl gemachte Mauer hat von selbst ein so schönes Ansehen, daß es weder durchs Berappen oder sonst etwas erhöht werden kann. Weil deshalb dieses zu nichts anderm als Verlust dienen würde, so ist es hinreichend, daß die ganze Außenmauer in einem Hohofen zuletzt wohl gekeilt und verschuht wird, und daß alle die Löcher in der Mauer, welche während des Baues zu den Gerüsten gebraucht worden, mit gleichförmig eingesetzten Steinen ausgefüllt werden.

Dagegen muß sowohl die Erdzimmerung, als alles übrige Holzwerk, welches zum Außengebäude eines Hohofens gehört, mit Braunroth angestrichen werden, worüber man mehrere Beschreibungen in den Kongl. Patriotiska Sälskapets Hushållnings-Journal, die eine besser wie die andere, eingerückt findet. Hierbey muß ich erinnern: Wenn Braunroth auf Holzwerk gestrichen, um dasselbe dadurch

so

so viel möglich für Feuersgefahr, und für schneller Fäulung zu bewahren, und zugleich denselben ein angenehmeres Ansehen zu geben: so muß auch in der Bereitung der Farbe alles, mehr gekünstelte als vortheilhafte Geschmiere von harzigen Materien und dergleichen Sachen verworfen werden, und die Mischung blos aus Braunroth in Vitriollauge, mit etwas grobgemahlnen Rockenmehl bestehen. Zur desto bessern Befestigung der Farbe und zum gleichförmigern Anlegen derselben beym Anstreichen, würde es nicht undienlich seyn, wenn es Zeit und Umstände erlauben, alle das Holzwerk, welches dem Feuer am meisten ausgesetzt ist, voraus mit warmer reiner Vitriollauge, welche besonders und vorher eingetrocknet wird, in Grund zu setzen, und dieses je mehrere Mahle, desto besser.

§. 16.

Von den Baugerüsten.

Man kann keinen Hohofen aufführen, ohne sich guter Gerüste und dienlicher Baugeräthschaften zu bedienen. Daher dürfte auch wohl Jemand verlangen, hier davon unterrichtet zu werden: weil aber dieses nicht allein und eigentlich die Kunst des Hohofenbaumeisters, sondern auch alle andere größere und beträchtlichere Gebäude anbetrifft, und die vollständige Ausführung dieser Materie in Rücksicht der ungleichen Einrichtung der Gerüste zu ungleichen Endzwecken und Umständen, und der be-

sondern Beschaffenheit der Geräthschaften, dieses Werk gar zu weitläuftig machen würden; so übergehe ich solche hier mit desto größerm Rechte, weil sie doch am allerbesten bey praktischen Bauen erlernt werden kann. Das einzige, was ich hier erinnern muß, ist, daß alle Sparren zu den Gerüsten mit ihren Streben und Armen stark und wohl befestigt seyn, und alle Brücken dazu besonders aus starken und dicht eingezapften Stegen mit aufgenagelten Dielen bestehen müssen, um jedem Unglücke vorzubeugen.

Viertes Kapitel.

Von den Brüsten des Hohofens.

§. 1.

Allgemeiner Begriff von den Hohofenbrüsten.

Was man unter der Brust des Hohofens versteht, läßt sich leicht aus dem was im Vorhergehenden an mehrern Stellen erwähnt worden herleiten; ebenfalls daß die Absicht dieses Gebäudes, welches zwar seiner Beschaffenheit nach verschieden, gleichwohl aber, um im Ganzen hinlängliche Stärke zu gewinnen, mit der übrigen Außenmauer des Hohofens aufs genauste verbunden ist, darin besteht, sich über den Oeffnungen durch die Doppelmauern nach dem Schachte des Hohofens für das Stich

und für die Bälge H J, Tab. III. Fig. 1. ein festes Dach, und für die oben darüber befindliche Mauer oder Gebäude, einen festen und dauerhaften Fuß zu verschaffen. Dieses ist theils wegen der Stärke, Stütze und Befestigung des Schachts rings herum, und theils wegen der Erhaltung des nöthigen Raums oben im Hohofen, oder innerhalb des Hohofenkranzes, nothwendig.

Die Brüste des Hohofens sind von den ältesten Zeiten her mit Steinplatten, die auf hölzernen Balken gelegt wurden, gemauert worden; weil aber diese oft innerhalb des Verlaufs einiger Schmelzen abbrandten, wodurch die Hohöfen bald unbrauchbar wurden, so hat man in diesem Theile der Hohofenbaukunst auf Verbesserungen bedacht seyn müssen. Diese bestanden darin, daß man hierzu theils Platten, theils Gänse aus Roheisen gegossen brauchte, deren Beschaffenheit, ohne einige aus richtigen Gründen hergeleitete Regeln, gänzlich auf die Willkühr und die bessere oder schlechtere Unterscheidung des Hohofenbaumeisters ankam. Daher war auch eben so wenig etwas anders zu erwarten, als daß auch hierin noch weitere Verbesserungen, wie bey den übrigen zu einem Hohofenbau gehörigen Stücken, nöthig waren. — Eine unnöthige Weitläuftigkeit verbietet hier dasjenige aufzuführen was darüber in neuern Zeiten ausgemacht worden, ehe man zu einer bestimmten Richtschnur gelangt ist; und weil hier eigentlich der Zweck ist, zu beschreiben, wie die Brüste in einem

Hohofen am richtigsten verfertigt werden müssen, so daß sie mit dem besten Bestand für die Zukunft in allen Fällen der damit bezweckten Absicht am besten entsprechen, so ist es genug zu zeigen, daß diese Brüste nach Gefallen und andern Umständen, als Vorrath von Baumaterialien ꝛc. entweder **gewölbt** oder auf **Trachten** (Bördjärn) **gemauert** werden können. Beyde Methoden können mit gleichem Fortgang ausgeführt werden, nachdem man nunmehr darauf zu achten gelernt hat, daß in den mit Gewölbern gemauerten keine Risse und Spalten entstehen, welche sonst nicht nur ein unangenehmes Ansehen verursachen, sondern auch baldige Reparaturen nothwendig machen.

§. 2.

Ursachen, weshalb die Hohofenbrüste nicht locker gemauert werden dürfen.

Im vorigen Kapitel ist angeführt worden, auf welche Weise und weshalb die äußern Mauern eines Hohofens locker gemauert werden müssen, nämlich aus der Ursache, daß, ungeachtet sie mit allem möglichen Nachdenken und Vorsicht mit Mörtel verdichtet, und mit eisernen Ankern der Zusammenhalt aufs höchste verstärkt worden, dennoch die vom Hohofenschachte sich nach allen Seiten ausbreitende Hitze den Widerstand der äußern Mauern zu überwinden und sie zu zersprengen im Stande ist,

und

und daß ein vollkommenes Gegengewicht gegen diese Kraft blos durch Hülfe der Luft erhalten werden kann, wenn sie durch die lockeren Außen- oder Doppelmauern einen freyen Zutritt hat, um die Hitze im Schachte zu halten. Hieraus würde folgen, daß die Hohofenbrüste aus eben den Ursachen auch locker gemauert werden müßten; aber dieses läßt sich gleichwohl weder bey den gewölbten noch bey den auf Trachten gemauerten Brüsten machen, weil sie auf solche Weise nicht zusammen halten können, da die Steine, wovon sie verfertigt werden sollen, unmöglich überall so dicht gelegt werden können, daß sie nicht da, wo einige leere und offene Zwischenräume bleiben, von der Schwere und dem Drucke zerquetscht werden, und in längerer oder kürzerer Zeit zerfallen sollten. Deshalb ist es unumgänglich nöthig, die Brüste, auf welche Art man sie auch anlegt, mit Mörtel zu verdichten. Um daher dem nachtheiligen Bersten derselben vorzubeugen, giebt es kein anderes Mittel, als die solchergestalt dichtgemachte Brustmauer auf die Kernmauer (Pipmuren) in der geringsten Weite treffen zu lassen, so viel wie möglich: die Brustmauer so dünn zu machen, als sie mit völliger Stärke in der Länge ausdauern kann, und die lockere Mauer, oder irgend eine leichte Erdfüllung, wodurch die freye Luft ungehindert durchdringen kann, den Hohofenschacht an allen den Stellen umgeben zu lassen, welche das unterste Ende der Brustmauer nicht einnimmt. — Es ist also zu erklären, wie sich ein Hohofenbaumeister hierin zu

 ver-

verhalten, und zuerst dahin zu sehen habe, daß die auf Trachten angelegten Hohofenbrüste, als die älteste Bauart, gemauert werden müssen, so daß sie dem Zwecke, wozu sie eingerichtet werden, vollkommen entsprechen.

§. 3.

Von der Beschaffenheit der Trachten oder Trageisen.

Zur Verfertigung dieser Art Hohofenbrüste, wovon hier die Rede ist, sind 1) **dienliche flache Steinplatten**; 2) **Trachten** (Bördjärn) und 3) **Mörtel** erforderlich.

1) Diejenigen Platten, welche zur Brustmauer dienlich sind, betreffend, so kann man zwar mit mehr oder wenigerm Vortheil alle Steinarten welche in Platten fallen, dazu nehmen; allein, da sie die Eigenschaft haben müssen, daß sie nicht leicht durch eine gelinde Hitze zum Abschiefern gebracht werden, oder sich körnen und mahlen, zugleich einige Zähigkeit haben und an der Luft beständig seyn müssen, so dient hiezu durchaus kein flözartiger Kalkstein, oder ein solcher Stoff, in dessen Zusammensetzung Kalk in größerer oder geringerer Menge eingeht. Diese Steinart zerfällt bald in der Hitze, und besitzt eben so wenig einige Zähigkeit oder Stärke, um schwere Lasten zu tragen, sondern zerspringt darunter sehr bald und läßt sich mit der Zeit von der Luft auflösen. Wenig anwendbarer kann man Sandstein ansehen, welcher,

ob-

obgleich im Schmelzgrade feuerfest und in der Luft ziemlich beständig, demungeachtet bey einer gelinden Hitze sehr zum Schiefern oder Zermahlen geneigt, und außerdem seiner Structur nach ziemlich kurz und spröde ist, weshalb er nur im Nothfall, und wenn kein anderer zu haben ist, etwas höher oben in der Brust, wo die Hitze so schwach ist, daß sie die Verbindung der Steinpartikeln nicht aufzulösen vermag, aber durchaus nicht unten oder da, wo die Brust mit der Kernmauer (Pipmuren) zusammenstößt, wie bey kk, Tab. VI. Fig. 2., gebraucht werden darf. — Von den in Schweden vorkommenden Steinarten, welche zu Hohofenbrüste dienlich sind, verdient die in Ostgothland sogenannte Kråk-gryte, oder eine Art ins schwarze und braune schielender Glimmer, mit einem geringen Theil Quarz- Feldspat- *) und zuweilen Hornsteinkörnern vermengt, den ersten Platz. Diese Steinart ist in ihrem rohen Zustande, oder ehe sie von starker Hitze durchgebrannt ist, sehr fest und zähe, läßt sich leicht spalten und zu allerley Form hauen. Beym Lossprengen aus dem Bruche fällt sie beynahe in solche große Platten als man verlangt, wenn man sich dabey gehörig benimmt, weshalb sich auch die allerstärksten, schönsten und regelmäßigsten Hohofenbrüste, die dem Ansehen nach einer Art Gewölbe nicht ungleich sind, daraus machen lassen. Nach starkem Durchbrennen aber ist diese Steinart in höchster Maaße

L 5 spröde

*) also Gneis?

B.

spröde und locker, und läßt sich nach dem Abkühlen zwischen den Fingern zerreiben. Die zweyte Stelle verdient die lockere Art Gestellstein vom Mörttjärnsberge in Norrberke, welcher aus Quarzkörnern, Talk, Asbest, ꝛc. die in eine glimmerherrschende, dem Ansehen nach weiße, graulige Steinart eingewickelt sind, besteht. Diese besitzt beynahe alle obigen Eigenschaften der Kråk-gryte. Hierauf folgt sowohl die härtere Art von Mörttjärnsbergs-Stein, in deren Zusammensetzung so viel Quarz befindlich ist, daß der Stein davon ein graugesprenkeltes Ansehen erhält; als auch eine an mehrern Stellen in Nora-Bergrevier befindliche mit weißen Hornsteinkörnern vermengte, weiße glimmerherrschende, dem Ansehen nach weiß ins bleichgelbe spielende Steinart. Diese beyden Steinarten fallen zwar, weil sie viel härter und spröder als die beyden erstgenannten sind, in großen Platten, und lassen sich gerade auf ziemlich spalten, vor Ende aber nicht leicht sich die verlangte Gestalt geben. Man kann daher keine guten Brüste daraus machen, ungeachtet sie vollkommen stark gemacht werden können, wenn man beym Einmauern der Platten die nöthige Genauigkeit und Vorsicht beobachtet. Die vierte und letzte Stelle gehört dem grauen Granite, wenn dieser in mäßig dicke Platten geformt worden, welche man an sehr vielen Stellen in Schweden, wie große Schaalen, oben auf festen Granitbergen antrift, und welcher theils durch Sprengen, theils durch Brennen (Kap. 3. §. 9. C.) in so große

und

und regelmäßige Stücke, als man verlangt, gebracht werden kann. Ungeachtet diese Steinart weder die Zähigkeit der vorausgenannten besitzt, oder in der Queere, welche nach vorn zugekehrt wird, so verarbeitet werden kann, daß sich damit eine gleich regelmäßige Brust mauern ließe, sondern die daraus erhaltenen Platten blos vor Ende in gerader Linie, winkelrecht gegen die Seiten gehauen und polirt werden müssen: so hat sie doch hinlängliche Zähigkeit und Stärke zu diesem Behuf, so daß man damit nicht nur sehr zuverlässige, sondern auch dem Ansehen nach hübsche Hohofenbrüste aufführen kann, wenn alles gehörig zugeht. — Bey allen diesen Steinarten muß ich überhaupt bemerken, daß zu den Platten der Brustmauern die größten oder breitesten und flachsten, und wenigstens zu jeder Schicht der Brustmauer gleich dicke Platten, die zu haben sind, ausgesucht werden müssen. Besonders müssen diese Platten von der letztern Steinart nicht dünner als 6, und nicht leicht dicker als 10 Zoll seyn, weil die Platten im erstern Falle etwas schwach, und im letztern die Schichten in der Brust unangenehm dick werden, und eine obere Schicht über eine untere einen zu weiten Sprung machen würde, um die Linie GH, Tab. VI. Fig. 2. welche mit der äußern Kante der Brustplatten gesucht werden muß, zu erreichen. Hiebey muß man aufs genauste nachsehen, daß sich in den hiezu ausgesuchten Platten keine heimlichen Ritzen und Spalten befinden, welche mit der Zeit aus einander gehen könnten.

2) Was

2) Was die zu den Hohofenbrüsten nöthigen Trachten (Bördjärn) anbetrift, so braucht man sie theils zu der untersten Lage für die Platten der Brustmauer, um ihnen die erste feste Lage zu geben, wie kk, Tab. VI. Fig. 2. theils um den Platten, welche höher in der Brust über einander hervorstehen, auf einen gewissen Abstand eine desto sichere Stütze und Verbindung, wie NN etc. zu geben, und theils um oben bey M, wo die Brust in die Linie der Außenmauer RHO eintrift, das obenauf befindliche Außengebäude, es mag nun entweder aus Erdzimmerung oder Grausteinmauern bestehen, gegen den Kranz hinauf aufs vollkommenste zu verstärken; zu welchem Ende auch die Königl. Schwed. Hohofenmeister-Ordnung §. 4. deutlich verordnet, daß die unterste Tracht sehr stark, und die oberste von geschmiedete Eisen seyn soll.

Ein Hohofenbaumeister muß mit allen diesen Kenntnissen, sowohl der Beschaffenheit der Steinart, womit die Brüste gemauert werden sollen, als auch der Art die Trachten zu bekommen, und der Bauart der Hohöfen, ob sie ganz von Stein oder mit Erdzimmerung gebauet werden sollen, versehen seyn, wenn er die Trachten auf die gehörige Weise anlegen will. Soll der Hohofen durchaus von Stein gemauert werden, so wird die Schwere der Mauer über der Brust viel größer, als wenn das Gebäude mit Erdzimmerung gemacht wird. Daher muß man auch in diesem Falle die allerstärksten

sten Trachten, so wie sie unten bey A) beschrieben worden, anwenden, welche vornämlich dann nöthig sind, wenn man sich der obengedachten 6 bis 10 Zoll dicken Grausteinplatten, die man ganz oben setzt, bedient. Wenn man aber dazu kein erforderlich gutes, zähes und dichtes Roheisen erhalten kann, so muß man sich zwar, obgleich ungern, mit solchen Trachten begnügen, wie sie unter B) genannt sind, welche auch mit einiger Kostenersparung sowohl in Hohöfen mit Erdgezimmer, als wo die Brustplatten aus Kråkegryte, oder der unter der zweyten und dritten Klasse oben (1.) angeführten Steinart bestehen, angewandt werden können. In diesem Falle kann es auch hinlänglich seyn, die Trachten bey NN etc. Tab. VI. Fig. 2. so zu machen, wie sie hier unten bey C) beschrieben werden, weil dadurch die Brust am leichtestesten die gewölbte Figur erhält. — Was man nun hiervon nach Veranlassung der Umstände annehmen muß, so bemerke ich, daß A) die allerstärksten Trachten die sind, welche in der Form wie Fig. 2. Tab. IV. ausweißt, von sehr langsam geblasenem (nödsatt) von Blasen (kis och galler) freyem, dichtem, festem und zähem Roheisen, wie man es gewöhnlich von mäßig aufgesetzten (lagom malmadt) und in gehöriger Proportion aufgegebnen Dürr- und Quicksteinerzen erhält, gegossen werden. Die Höhe ab dieser Trachten wird 6 Zoll, ihre Dicke oder Breite in der unterm Kante cd = 4 Zoll, und die Breite in der obern ef = 6 Zoll, und weil die Hohofenbrust mit der Höhe auch an Breite

zunimmt, wie Tab. VIII. zeigt, und auch die Tracht mit jedem Ende wenigstens 3 Viertelellen in der Granitmauer liegen muß, damit sie desto fester seyn möge: so müssen auch nicht alle Trachten gleich lang gegossen werden, sondern die untersten bey Kk die kürzesten, und die obersten bey M die längsten, so wie die, welche bey NN zu liegen kommen verhältnißmäßig lang werden. Hieraus folgt, daß die bey kk, welches 2 neben einander seyn müssen, immer $6\frac{1}{4}$ bis 7 Ellen lang werden, die Weite des Hohofens im Grunde mag größer oder geringer seyn; die bey M, $9\frac{1}{2}$ bis 10 Ellen, nur dann, wenn der Hohofen bey der Höhe des Sohlsteins 16 Ellen lange Seiten hat; sind aber die langen Seiten kleiner, so werden auch die obersten Trachten alsdann um so viel kürzer, weil die Brust in dem Falle weniger hoch hinauf steigt, welches aus dem was davon in Kap. 2. §. 7. angeführt worden, klar ist. Weil nun diese Trachten aus Roheisen, aller Vorsicht beym Gießen ungeachtet, dennoch heimliche Fehler haben können, die mit der Zeit verursachen, daß sie abspringen, so müssen sie zu desto sicherer Verwahrung (denn es ist immer besser zu viel als zu wenig zu thun), auf der untern Seite cd, Tab. IV. Fig. 11. der ganzen Länge nach mit einer 3 Zoll breiten und $\frac{5}{8}$ bis $\frac{3}{4}$ Zoll dicken Stange von geschmiedeten Eisen g belegt werden, welche entweder durch umgelegte eiserne Schienen, 6 bis 9 Viertelellen von einander, oder besser mit solchen Gürteln, wie h, h, mit der Tracht verbunden worden, die an beyden

En=

Enden bey i, i so gekrümmt sind, daß das Schloß k bey, oder mit dem Rücken n, den eineu Haken i des Gürtels umfaßt, und mit dem gekrümmten Ende m das andere gekrümmte Ende i, des Gürtels auf beyden Seiten um- und vorbey geht, wozwischen ein Keil oder Splinte l eingesetzt wird, vermittelst welcher das Schloß und der Gürtel so stark und fest als man will, zugezogen werden können. Auf diese Weise verhindert man die Tracht, daß sie nicht abspringt, so bald sie keine größern Fehler hat, oder durch nachtheilige Umstände leidet. Dieses hat gleichwohl, wenn es der Fall seyn sollte, keine andere Wirkung, als daß das abgesprungene Trageisen mit seinen Enden auf der untergelegten Eisenstange ruht, welche das Trageisen empor hält, daß es sich nicht mit der oben aufliegenden Brustmauer setzen, und herab sinken möge. B) In einigen Bergrevieren hat zwar das Roheisen, und wenn es auch auf dic allerbeste Art bereitet worden, die zu einer Tracht erforderliche Stärke und Zähigkeit nicht: besonders ist dazu das Roheisen aus Seeerzen, es mag entweder aus kaltbrüchigen Eisensteinen, oder von Tabergs Erzen in Småland bereitet seyn, untauglich. Dieses letzte giebt allein verschmolzen doch eins der sprödesten Roheisensorten, ob es gleich zu den weichsten Stabeisen vortrefflich ist. Von bloßen Dürrsteinen erhält man auch selten ein gutes, festes und zähes Roheisen, sobald das Erz nicht etwas rothbrüchig ist, wie von der Stråssa Grube in Lindesbergs Bergrevier. — Ein Hohofenbaumeister muß als-

dann

dann seine Zuflucht zu geschmiedeten Trachten nehmen. Weil man aber diese in ganzen Stangen zur gehörigen Länge ausgeschmiedet, weder in der Frischschmiede zum guten Schweißen und Recken verarbeiten, oder die Unbequemlichkeit vermeiden kann, daß sie sich nicht mit der Zeit in der Mitte herunter beugen und krumm werden, wo denn die Mauer mit sinkt: so habe ich mich mit erwünschten Fortgang auf folgende Weise geschmiedeter Trachten bedient: Aus einem minder weichen als harten, doch festen und starken Stabeisen wurden in gemessener Länge 2 Stangen $1\frac{1}{4}$ Zoll breit und $1\frac{1}{8}$ Zoll dick ausgeschmiedet. Diese wurden zwischen zwey andere Stangen von $2\frac{1}{4}$ Zoll Breite und $\frac{3}{4}$ Zoll Dicke auf die Kante gestellt, worauf alle diese vier Stangen durch umgelegte und wohl angezogene Eisenschienen, $1\frac{1}{2}$ bis 2 Ellen von einander dicht zusammen geknüpft wurden (Tab. IV. Fig. 12.), so daß dieses ganze Bündel, welches in der Mauer auf die Kante oder mit der Seite a unten, gestellt wird, auf diese Weise die ganze Tracht ausmacht. Man könnte zwar auch diese Stangen mit solchen Schlössern verbinden, welche unter A) beschrieben sind; weil aber dieses allzu viele Arbeit verursachen würde, und eigentlich zum Umschlag für Trachten von Roheisen nöthig ist, hingegen für die letztgenannten geschmiedeten Trachten umgelegte Schienen hinlänglich sind, wo das Ende der Schiene auf der obern Kante b des Trageisens endigt, wodurch sie von den überliegenden Steinplatten um so fester zusammen geklemmt

wird:

wird: so bleibt man auch am liebsten dabey, weil es schneller geht, und eben so dauerhaft wird. — Diese Trachten, von welchen nun eigentlich die Rede ist, schwanken zwar im Anfange ein wenig, wenn sie eingelegt werden; weil sie aber in der Mitte so lange unterstützt werden, bis sie an den Enden gehörig festgemauert sind, und gleich darauf die größten oder flachsten Steinplatten zu liegen kommen, welche mit ihrer größten Schwere einwärts der Brustmauer, auf den untern Schichten der Brustmauer ruhen, und auch in dieser Mauer die ordentliche Verbindung der Steine beobachtet wird: so habe ich gefunden, daß nach Verlauf mehrerer Jahre weder diese Art Trachten, noch die obenauf liegende Mauer, etwas nachgegeben hat. Gleichwohl habe ich es zu desto größerer Sicherheit für die Zukunft so gemacht, daß ich, wenn ich mich dieser Art Trachten bedienen mußte, unter die oberste Tracht M, Tab. VI. u. VIII. ein Gewinde (hängsle), wie es in Fig. 9 und 10. Tab. IV. vorgestellt ist, setzte, so daß der Haken a inwendig unter die Tracht griff, und das das obere Ende b entweder um einen Balken des Erdgezimmers, oder in einen etwas großen und festen Stein oben in der Mauer befestigt wurde, welches vermittelst seiner Verbindung mit dem übrigen Gebäude, zum Tragen dieser äußersten und obersten und so successive der niedrigern angelegten Trachten, behülflich ist. C) Die dritte Art von Brust-Trachten, welche Fig. 13. Tab. IV. vorgestellt sind, bestehet in ausgerundeten Platten, $1\frac{1}{2}$ bis $2\frac{1}{2}$ Zoll dick und in der einen Kan-

te a welche vorn in die Brust zu stehen kommt, 9 bis 10 Zoll breit, die in gehöriger Länge von zähem und guten Roheisen gegossen sind. Diese können nicht gebraucht werden, außer zwischen den obersten und untersten Trachten, wo die Platten, womit die Brust gemauert ist, so dünne, und so beschaffen sind, daß damit die Brust gewölbartig gemacht werden kann; auch müssen sie eben so wenig in andern Fällen gebraucht werden, als wenn der Hohofen mit Erdgezimmer gebaut worden, weil sie die wenigste Stärke haben. D) Sind Steinerne Brustplatten, so wie sie oben beschrieben worden, zu haben, so kann man auch bey einem Hohofen von Stein solche Trachten gebrauchen, wie sie im Profil Tab. IV. Fig. 14. vorgestellt, und nichts weiter als gewöhnliche Roheisengänse von erforderlicher Länge sind. Mit diesen läßt sich, ungeachtet die Brust keine Cirkel- oder Gewölbform bekommen kann, dennoch eben und gleichförmig mauern, und zwar in gerader Linie von der untersten bis zur obersten Tracht hinauf, und ohne solche vorn über einander in der Höhe hervorstehende Kanten, oder auf- und niedergekehrte Absätze, wie in Tab. VI. Fig. 2. zwischen k und M, angegeben sind. In solchem Fall kann der Rücken der Gans a, Tab. IV. Fig. 14. welcher alsdann unten zu liegen kommt, der Stärke wegen mit einem, solchen Umschlage belegt werden, wie oben bey A) beschrieben worden, wo er nicht das geringste nachgiebt. Besonders gebraucht man diese Art Trachten, wo sie

zu

zu haben sind, über den gewölbten Hohofenbrüsten, wovon mehr im nächsten 8 §.

3) Weil man den Mörtel bey Hohofenbrüsten nicht sowohl gebraucht, um die Platten der Brustmauer damit fester zu verbinden, als fast mehr aus den im vorhergehenden §. angeführten Gründen: so dient auch eigentlich dazu ein solcher Stoff, womit diese Platten so unter- und eingebettet werden können, daß sie nicht von der darauf liegenden Schwere geklemmt werden. Hierzu gebraucht man deshalb wechselsweise entweder Lehm oder gelöschten Kalk; am öftersten aber den erstern, weil er wohlfeiler und am meisten zu haben ist. Weil aber keine Art davon allein, ohne Vermischung von Sand und Wasser, wo sie erst Mörtel heißt, gebraucht werden kann (wodurch sie eine gewisse nöthige Zähigkeit gewinnt und die Geneigtheit verliert, beym Trocknen zu sehr einzulaufen, zu bersten und zu zerfallen); so muß auch die Vermischung in der Proportion geschehen, die Lehm oder Kalk, von welchen beyden es in Rücksicht der Eigenschaft und Stärke unendlich viele Veränderungen giebt, erfordern, um die verlangte Beschaffenheit zu erhalten. Wer mit der Verarbeitung mehrererArten von Lehm oder Kalk umzugehen weiß, findet sich beym ersten Ansehen leicht darin, ein Unerfahrner hingegen nicht so, weshalb er auch durch Versuche die dienlichste Zumischung von Sand zu dem Lehm oder Kalk, welcher sich an der Stelle findet, um ihn zum Mörtel die ver-

langte Zähigkelt zu geben, so daß er nicht zu kurz und spröde wird, ausmachen muß. Was den Lehm betrift, so findet er sich in Schweden kaum ohne einige Einmischung von mehr oder weniger Sand, dessen Menge oft bis zu $\frac{7}{8}$ der Menge des Lehms gehen kann, welcher letztere auch aus der Ursache immer mehr oder weniger fett ist. Je fetter er sich also findet, desto größer muß der Zusatz von reinem und staubfreyen, etwas groben, besonders Seesande seyn, wo er zu haben ist, und je straffer und magerer, desto weniger Sand muß zugesetzt werden, doch so, daß auch der magerste Lehm ohne Einmischung von Sand, welcher zur Zähigkeit uud rechten Art des Mörtels beyträgt, nicht recht dienlich und geschmeidig werden kann. Eben so ist es auch mit dem Kalke, daß die eine Art davon stärker und die andere schwächer ist, wovon die erstere mehr Sand, und die letztere verhältnißmäßig weniger davon erfordert. Man kann also keine Zusammensetzung des Mörtels vorschreiben, die mit Sicherheit für alle Fälle gelte. Doch pflegt man nach dem Verhältniß, welches die schwedischen Lehm- und Kalkarten gewöhnlich haben, und wovon man besonders die fettesten und stärksten auswählt, zu einem hiezu dienlichen Mörtel $\frac{2}{9}$ Lehm, $\frac{1}{9}$ trocknen gelöschten Kalk und $\frac{2}{3}$ reinen Sand zu nehmen, welches mit Wasser zu einer mäßig festen Masse zusammen geknetet wird. Hat man aber nichts weiter als bloßen Lehm und Sand, so macht man einen Mörtel aus $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{2}$ Lehm und $\frac{2}{3}$ oder der Hälfte Sand,

je

je nachdem der Lehm schwächer ist, welches auch gilt, wenn bloßer Kalk und Sand ohne Lehm gebraucht werden müssen. Es folgt von selbst, daß der Mörtel, aus welcher Zusammensetzung er auch bestehe, wohl verarbeitet seyn muß, so daß er recht geschmeidig und von Klumpen und kleinen Steinchen frey wird, welche sonst die Platten in der Brustmauer verhindern würden, dicht zusammen zu liegen, weshalb auch der hiezu bestimmte Sand, sobald er noch die geringste Spur von kleinen Steinen hat, durch ein feines Sieb gesiebt werden muß.

§. 4.

Von der Ausführung des Brustmauerwerks auf den Trachten.

Mit diesen in §. 3. beschriebenen Baumaterialien verfertigt man nun die Brust des Hohofens, so wie es die Umstände erlauben und die Bauart des Hohofens es fordert, nach den oben gegebenen Anleitungen. — Es würde zu weitläuftig werden, hier eine genaue Beschreibung aller Veränderungen in der Bauart zu geben, welche von den Veränderungen der Trachten und Brustplatten entstehen können. Ich schränke mich daher lieber auf eine einzige Bauart, und auf das ein, was in Rücksicht des gewöhnlichsten Vorraths von solchen Brustplatten, die von Graustein sind, in

Schweden am meisten vorkommt, weil es einem Hohofenbaumeister gänzlich zur Richtschnur dient, um sich bey zufälligen Veränderungen durch das geringste Nachdenken zu finden.

Besonders sind in Kap. 3. §. 8. 1. die Gründe an den Tag gelegt, weshalb die Doppelmauern eines Hohofens, von welchen die Ringmauer die innerste und nächste ist, nicht mit dem Hohofenschacht zusammenhängen müssen. Dieses würde sich nicht bewerkstelligen lassen, wenn nicht irgendwo in der Höhe der Brust, die Brustmauer zu unterst auf ihren eignen und derselben besonders zugehörigen Trachten ruhte, welche daselbst die in dem Ofenstocke gelassene Oeffnung durch die Brust nach dem Schachte*) verschließen, und auf welche man nachdem mit dem Ofenstocke in einem gleichförmigen Cirkelsegment ungehindert bis oben hinauf fortfahren könnte. Um nun zu wissen, wo und wie hoch diese untersten Brust-Trachten angelegt werden sollen, so stellt man zwey Richtstangen in der Linie HR, Tab. VI. Fig. 2. und Tab. VIII.

*) Hierin haben die alten Hohofenbaumeister besonders gefehlt, welche die Trachten des Schachts auch zur Brust anwandten, von welcher beym Reißen und Umbauen des Schachts, der ganze untere Theil immer mitgieng und herunterfiel, und mit dem Schachte von neuem umgebaut werden mußte. Dieses konnte aber nie recht angehen, nachdem die Brust einmal schadhaft geworden war. Man beugt einem solchen Uebel vor, wenn die Brust auf die vorbeschriebene Art gebauet wird.

A. d. Verf.

VIII., oder in jeder äußern Ecke der Brust und Außenmauer auf, welche Richtstangen am obern Ende so lang abgeschnitten werden, als die Brust in der obersten äußern Kante hoch werden soll, wie gerade hinauf bis H. Ferner bemerkt man auf dem Cirkelschlage die Höhe, woselbst die untersten Trachten des Schachts liegen sollen, wie bey J. Bey der äußersten dieser Trachten des Schachts (pip-bördjärn) setzt man nun 2) die innern Richtstangen bey Gæ, welche am obern Ende bey G gleichförmig abgeschnitten, und mit der Tracht J gleich hoch sind. Die Punkte G und H werden nun die Endpunkte der Linie GH, in welcher Linie die Brust von der äußern Tracht des Schachts J, bis zur obersten Tracht der Brust H, in der Höhe mehr ausgezogen werden muß, so daß die Brustmauer beständig dieser Linie folgt. Ungefähr 3¼ Elle hoch über der Linie bc, trift sie immer so ein, daß in dieser Linie bey k, k, zwey Trachten neben einander und mit ihren Enden auf den Ofenstock gelegt werden können, wie die Zeichnung Tab. VI. Fig. 2. ausweißt. Dieses wird also die Stelle wo die untersten Trachten zur Ablaßseite (Utslags-bröstet) gelegt werden müssen.

Weil die Balgseite immer 1 Viertelelle niedriger seyn kann, so wird auch die bemeldete Bestimmung in derselben Seite (bröst) darnach eingerichtet.

Hierauf fängt man das Brustmauerwerk so an, daß nachdem zwey Trachten, besonders solche wie in §. 3. 2. A) bemerkt sind, bey k, k, in einem Abstande von $\frac{1}{2}$ Elle bey einander gelegt worden, so daß die Seite b, Fig. 11. Tab. IV. unten, und die Seite df, vorn nach der Brust*) liegt, diese Trachten mit den Enden in dem Ofenstocke, welcher jetzt so vorgestellt wird, daß er noch nicht höher als bis dahin fertig sey, mit vorgedachtem Mörtel und solchen Steinen, welche zur Höhe der Tracht mit der obern Seite passen, eingemauert werden. Auf diese Trachten legt man die erste Schicht von Brustplatten und versieht sie mit gehöriger Einkleidung von Mörtel. Diese Platten müssen dazu besonders von guten und gleichdicken Grausteinplatten ausgesucht, und so breit seyn, daß sie mit der einen oder äußern Kante gerade in die Brustlinie GH, Tab. VII. und VIII., und mit der andern in das Cirkelsegment eintreffen, welches der Ofenstock zu seiner Füllung in der Brust erfordert. An den Enden der innern von diesen beiden Trachten macht man es so, daß diese Platten mit dem Ofenstocke, und die En-

*) Wenn solche Platten zu haben sind, womit die Brust eben und gerade auf nach der Linie GH, ohne Absätze (pallar) oder solche hervorstehende Kanten, wie in Tab. VI. und VIII. gemauert werden kann, so kann man auch die Seite ec dieser Tracht nach der Brust zu kehren, welches am besten paßt, wenn die Seite b die liegende wird, ohne welches die Tracht nicht den beabsichtigten Nutzen in Rücksicht der tragenden oder untergelegten Eisenstange g, leisten würde.

A. d. Verf.

Enden der äußern oder außen vor der Brust liegenden Tracht mit der Außenmauer von Graustein auf der Seite in der Brust eine Verbindung ausmachen. Auf solche Weise fährt man immer mit einer Schicht Platten nach der andern und mit den zwischengelegten Trachten fort, so wie Lage und Umstände es erfordern. Hiebey sieht man genau nach: daß jede Plattenschicht von einem Ende zum andern, beynahe von gleicher Höhe oder Dicke wird: daß alle Platten, nachdem sie am Kopfe wohl geebnet worden, damit genau in die Linie der Brustmauer GH eintreffen: daß sie mit den Kanten so dicht wie möglich neben einander gelegt werden; daß sie wohl verkeilt und verschuhet werden; daß sie auf einander eine vollkommne Verbindung ausmachen; daß sie alle in gleichvielem Mörtel liegen; daß sie eben so wie die Trachten mit den Enden, wo sie in die obere Seite der Brustmauer gehen, wohl festgemauert, und mit der übrigen Hohofenmauer, welche ihnen daselbst begegnet, verbunden werden; und besonders, daß der Ofenstock, welcher nicht höher hinauf steigen darf als die Brustmauer nach und nach aus dem Wege kommt, mit dieser so zusammen gepaßt wird, daß sie zunächst des Schachts, zusammen eine so feste Mauer ausmachen, als für das ganze überliegende Gebäude nöthig ist; und daß beym Schlusse der Brust die oberste Tracht mit zweyen Schichten Platten, der Verbindung wegen, belegt wird. Auch kann es nicht schaden, sondern fast vortheilhafter seyn, daß man zu oberst in dieser

Schicht solche Platten aussucht, welche wegen ihrer Dicke nicht zur Brustmauer gebraucht werden können. Ist der Hohofen mit Erdzimmerwerk, oder mit bloßen Steinen gebauet, so bleibt die Anordnung des Hintergestelles (Fyllmur) oben auf der Brust dieselbe, so daß der einzige Unterschied zwischen ihnen blos darin besteht, daß anstatt die Erdfüllung in einem Hohofen mit Erdgezimmer bey Q (Tab. VI. Fig. 2.) anfängt, in einem steinernen Hohofen die Brustmauer bey Q zum Fuß des Hintergestelles (Fyllmuren) dient.

Hierbey muß ich bemerken, daß die oberste Tracht bey M in einem Hohofen mit Erdgezimmer sich nicht gut durch die gewöhnlichen Ankereisen mit der innern Mauer festbinden läßt, welches doch nöthig ist, (in einem steinernen Hohofen läßt es sich thun, welches man aus Tab. VII. bey M, P, M, sehen kann); weil die Ankerlage, welche zunächst oben auf die Brust gelegt wird, und besser für Erdgezimmer nöthig ist, immer von dieser Tracht so hoch hinauf liegt, daß dieselbe mit dem Gezimmer nicht zugleich verbunden werden kann. Ich habe daher in diesem Falle die Tracht M, an den Enden HH, Tab. VIII. mit einem eisernen Ringe umgeben lassen, welcher an beyden Enden mit gebogenen Augen versehen ist, in welche ein Ankereisen eingebogen wird, das vermittelst einer am inwendigen Ende befindlichen Splinte in dem Ofenstocke fest gemauert wird. Hiedurch wird diese Tracht, welche ganz in der obersten Kante

der

der Außenmauer zu liegen kommt, vollkommen befestigt, so daß sie nicht ausgleiten kann.

Hat man einen Vorrath von recht guten und großen, flachen und weiten Steinplatten zu dieser Art Hohofenbrüsten, so kann man sich wohl mit einer geringern Anzahl Trachten in jeder Brust, als auf den Zeichnungen Tab. VI. Fig. 2. und Tab. VIII. angemerkt sind, forthelfen. Es kommt dabey auf den Eigenthümer des Hohofens an, mehr oder weniger davon herbey zu schaffen, so bald er nicht durch etwas größere Kosten, die stärksten Hohofenbrüste verlangt, die zu erhalten sind. Was übrigens die Zahl dieser Trachten anbetrift, so wird sie immer kleiner, je geringer die Weite des Hohofens im Grunde angenommen wird, weil in solchem Fall die Brust beständig eher die Außenmauer erreicht, und die Linie GH der Brustmauer dadurch kürzer wird.

Hiebey muß ich ein für allemal erinnern, daß alle Trachten an den Enden gehörigen Raum haben müssen, um sich durch die Hitze ausdehnen zu können; denn man weiß, daß alles Eisen in der Kälte eingeht, und in der Wärme sein Volumen vermehrt; deshalb darf ihnen auch kein Mauerstein an den Enden näher, als bis auf 3 oder 4 Zoll kommen, welcher Raum ganz leer gelassen werden muß.

§. 5.

§. 5.

Beschreibung einer andern Brustform.

Bey denjenigen Hohöfen, wo Stück- oder andere große Gießereyen mit verbunden sind, geschieht es zuweilen, daß eine Menge starke feuriger Funken aus dem Gestelle entstehen, welche an der Brust hinauf in die Höhe bis unter das Dach des Hohofens steigen, ohne auszulöschen, wodurch oft das Dach Schaden leidet. — Um diesem vorzukommen, so daß diese Funken entweder in ihren Laufe ganz aufgehalten, oder daß ihnen ihre meiste Kraft durch einen gewissen Widerstand benommen werde, so habe ich bey mehrern solchen Gebäuden mit erwünschten Vortheil die Hohofenbrust so mauern lassen, wie Fig. 4. Tab. V. zeigt, wo zu oberst in der Brust bey M zwey Trachten ½ Elle von einander gelegt, übrigens aber beym Mauern der Brust alle im vorigen §. berührten Umstände befolgt wurden. Hiedurch und weil die Neigungslinie GH der Brust beynahe 1 Elle innerhalb der Doppelmauerlinie KJ des Hohofens eintrifft, und also mehr aufrechtstehend wird, als wenn sie von G nach J geleitet würde, gewinnt nicht nur diese Distanz auf die ganze Höhe der Brust an Vorsprung, welchen jede Schicht Brustplatten übereinander macht (welches nach Verhältniß so viel kleiner oder kürzer wird, so daß die Brustplatten in der Mauer außen vor der Brust etwas mehr Schwere

und

und Festigkeit erhalten), sondern die vom Hohofengestell ausfahrenden Funken, welche immer an der Brustmauer hinauf nach der Linie GH steigen, auch zurückprallen und meistens in den leeren Raume zwischen den Trachten H und J bleiben, von wo sie ausgelöscht herunter fallen. — Die einzige Schwierigkeit, welche bey dieser Mauerungsart entsteht, ist, daß die Dicke der ganzen Mauer, zwischen der Brustlinie GH, und dem Ofenstocke hiedurch etwas kleiner wird, als wenn die Brust nach der Linie GJ, welches dieselbe ist wie die Linie GH in Tab. VI. Fig. 2., gemauert werden sollte, wodurch man genöthigt wird die Mauersteine zum Ofenstocke mit größerer Auswahl herbey zu schaffen, und diese mit den Brustplatten in eine gehörige Verbindung zu bringen. Dieses pflegt ohne dieß im letztern Falle oft ziemlich beschwerlich zu seyn, allein es schlägt doch nie fehl, daß man mit nöthiger Vorsicht und Sorgfalt auch in diesem Theile alles aus dem Wege räumt.

§. 6.

Ursachen der conischen Gewölber und ihrer Structur.

Man hat nicht allenthalben, wo Hohöfen angelegt werden sollen, Vorrath von solchen dienlichen flachen Steinplatten, womit die Brüste auf eine dauerhafte und im vorigen §. beschriebene

Weise

Weise gemauert werden können. Oft ist es auch nicht möglich, ohne die größten Kosten zuverlässige Brust-Trachten herbey zu schaffen, wo es nämlich ein kurzes und sprödes Roheisen und ein kaltbrüchiges Stabeisen giebt. Außerdem ist aus dem Vorhergehenden klar, daß die auf solche Weise gemauerten Brüste eine Menge Eisen erfordern, welches schwere Kosten verursacht, die man zu ersparen, oder wenigstens zu vermindern wünscht. Hr. Bergrath und Ritter **Rinman**, welcher zuerst alle zum Eisenhüttenwesen gehörige Theile mit Verbesserungen bereichert hat, ist deshalb auch der erste, welcher in dieser Hinsicht die **gewölbten Hohofenbrüste** einzurichten anfieng. Diese, welche in Rücksicht der Beschaffenheit der Brust, conisch gemacht werden müssen, sind zwar an einigen Stellen im Auslande, besonders in England*), vorher, jedoch mit einigem Unterschiede in der Bauart, gebräuchlich gewesen. Diese letztere ist sowohl hierin, als in der weitern Construction der Hohöfen ungleich, welches meistens von der Ungleichheit der Erze herrührt, wovon die Englischen in Kalkform leichtflüssiger sind, und sich eher als die schwedischen überhaupt reduciren lassen. Die beybrechenden Steinarten der letztern sind auch sehr strengflüssig, und erfordern deshalb größere und stärker gebauete Hohöfen. — Durch welche Versuche man auf die nunmehr festgesetzte Bauart

von

*) S. Hrn. Ass. Quists Relation an das Königl. Schwed. Bergcollegium.

Anm. d. Verf.

von dieser Art Gewölber gekommen ist, so daß man aufs genaueste Mittel gefunden hat, ihrem Reißen und Bersten, was ihnen ein fürs Auge unangenehmes Ansehen giebt, vorzubeugen, verbietet der Raum hier aufzuführen. Hier wird es genug seyn zu zeigen, wie sie richtig angelegt und gemauert werden müssen, daß sie stark, und dem übrigen Hohofengebäude angemessen werden.

Man hat zwar diese Gewölber nach einer parabolischen Linie zu construiren gesucht, gleichsam als Mittel um sie dadurch vom Springen und Bersten abzuhalten, allein man wird bey genauerm Nachdenken finden, daß diese noch weniger als die Elliptische, diese Absicht zu erfüllen im Stande ist, weil sie die Unbequemlichkeit hat, daß, da ihre innern und äußern krummen Linien, nämlich oben und unter der Mauer, welche das Gewölbe ausmacht, nicht überall mit der Mauer verfolgt werden können, welches ganz wider die Natur dieser Linien wäre, auch die innerhalb oder gerade zwischen zwey solche krummen Linien gemachte Mauer am Ende des größern Durchmessers oder dem Rücken des Gewölbes dünner, und am Ende des kleinern, oder dem Fusse des Gewölbes dicker werden muß. Ferner, wenn die äußere parabolische Linie länger als bis HH. Tab. VII. ausgezogen wäre, welches man sich vorstellen muß, daß es geschehen sey, so würde sie in Rücksicht der Dünne der Hohofenfüße, entweder die Linie R æ, Tab. VII. der Doppelmauer des Hohofens

ofens abschneiden, wenn das Gewölbe im Rücken P, etwas fest und dick gemacht würde, oder wenigstens, wenn es daselbst dünn gemacht würde, nicht weit innerhalb derselben Linie R æ, in die Mauer oder den Fuß des Hohofens eintreffen. Und wenn die oben auf ein solches Gewölbe gelegte Schwere der Mauer, welche blos lothrecht drücken muß, solchergestalt nach der ausgestreckten Richtungslinie der Parabel, entweder queer durch oder nahe in oder an der Linie R æ dirigirt wird, so folgt hieraus, daß ein solches Gewölbe nothwendigerweise im Rücken zu schwach wird, und am Fuße eine vermehrte Kraft erhält, von seinem Mittelpunkte aus stärker zu spannen und zu drücken, als gehörig, und desto eher zu bersten, welches die Natur der Parabel und dem, was man bezweckt, gerade entgegen ist. Diesem würde man zwar dadurch abhelfen können, daß man die parabolische Linie gleich unten anfängt, allein hieraus entsteht die Unbequemlichkeit, daß die Wände hinaufwärts etwas mehr zusammengedrängt werden, als man wünscht, welche Beschwerde auch die Ellipse hat, daß sie zu spitzig, und ein solches Gewölbe oben zu enge wird, ungeachtet es in aller Rücksicht anwendbarer wäre. Man ist deshalb ganz bey der Anfangs angenommenen Cirkellinie geblieben, weil sie in allen Fällen die zweckmäßigste ist, in welcher, obgleich sie ziemlich flach ist, daher auch ein so gestaltetes Gewölbe leichter berstet, dennoch alle Radii gleich lang sind, wodurch das Gewölbe überall eine gleiche Dicke erhält, und die Schwere der

obern

obern Mauer successive, vom Rücken P bis zum Fuße H transportirt wird. Hier drückt sie lothrecht auf den Fuß des Hohofens oder den Pfeiler L, ohne die geringste Spannung der Linie Rx nach aussen zu, wenn sonst die Mauer gehörig aufgeführt worden, dagegen verursacht sie einen Druck nach dem Mittelpunkte des Gewölbes zu, dessen Beschädigung man aber, wie aus dem Folgenden erhellt, vorzubeugen weiß.

Um eine solche Gewölbfigur, welche hier gesucht wird, zu construiren, stelle man sich deshalb einen $4\frac{1}{2}$ Ellen langen vertikal gegen die Kernlinie abgestumpften Kegel vor, dessen Durchmesser am großen Ende 8 Ellen, und am kleinen 4 Ellen ist. (Ich nehme hier die Linie bc, Tab. VII. 16 Ellen lang an: wird sie kürzer, so verhält sich auch die Länge und der große Durchmesser des Kegels darnach, welches man aus dem Vorigen in Kap. 2. §. 7. schließen kann: der Durchmesser am kleinen Ende bleibt immer gleich). Diesen abgestumpften Kegel stelle man sich gerade nach der Kernlinie zerschnitten vor, so daß beyde Hälften gleich groß werden. Wird nun die eine Hälfte davon, GHJK, Tab. VI. Fig. 1. auf untergesetzten Beinen liegend so aufgerichtet, daß der kleine Durchmesser des Kegels nach dem Hohofenschachte zugekehrt wird, ferner die Länge des Beins LG, oder die Höhe von der Grundlinie bc bis zum Kegel hinauf, $2\frac{1}{4}$, und die Höhe MH, 3 Ellen

beträgt, so hat man das Gerüst fertig, worauf das conische Gewölbe aufgemauert wird.

Ob schon diese Neigung des Gewölbes gegen den Hohofenschacht die Unbequemlichkeit hat, daß die Schwere der überliegenden Mauer successive nach der Linie ON, vom Punkt O nach N transportirt wird, wodurch der Druck der Schwere bey O größer wird, (welches auch die vornehmste Ursache des Springens der Gewölber ist, wenn man nicht beym Aufführen derselben mit gehöriger Behutsamkeit zu Werke geht), als wenn die Linie NO, oder JK horizontal läge, in welchem Fall die Schwere auf alle Punkte des Gewölbes gleich drückte: so ist man doch genöthigt diese geneigte Stellung anzunehmen, um noch beträchtlichere Unbequemlichkeiten zu vermeiden, die sich ereignen würden, theils, wenn das Gewölbe bey k allzu niedrig gemacht, und folglich der nöthige Raum in der Brust ganz verloren gienge, wenn dieser Punkt mit J. in eine Fläche niedergesenkt würde, und theils, wenn die Doppelmauer des Hohofenschachts allzu weit in die Brust hinein blos wäre, und um und mitten vor der Rast ihren stärksten Widerstand von der Doppelmauer des Hohofens vermißte, so bald der Punkt J in eine Fläche mit k erhöht würde. Aber an dieser Stelle ist gerade ein solcher Widerstand der Mauer nöthig, weil daselbst die ausdehnende Kraft des Feuers am meisten würkt, welches man aus der Zeichnung deutlich sehen kann. Man hat daher durch mehrere

Ver=

Versuche ausgemacht, daß es am besten ist, wenn das kleine Ende des Kegels vergleichungsweise gegen das größere, um so viel niedriger als dasselbe gelegt wird, wie oben gesagt ist.

§. 7.

Wie das Brustgewölbe aufgemauert wird.

Nach den im vorigen §. angeführten Gründen verhält sich ein Hohofenbaumeister bey der Ausführung des Gewölbmauerwerks, wie folgt:

1) Werden die Gewölbbögen, welche vorher auf den Hohofenhügel auf einem gewöhnlichen Radstuhl-Gerüste (hjulbänks ställning) von 2 Zoll dicken Planken, mit doppelten Laschen, mitten auf einander gefügt, und nach einem Halbcirkel oder Durchmesser abgeschnitten (Tab. IV. Fig. 15.) welches der kleinere Bogen ist, dessen Radius immer 2 Zoll kürzer als zwey Ellen seyn muß, weil die Futterung außen auf den Bogen, der Stärke wegen, aus 2 Zoll dicken Planken bestehen muß, wodurch der Radius mit der Futterung von Dielen eingerechnet, = 2, und der Durchmesser = 4 Ellen wird, wie er auch immer seyn muß. Dieser Bogen wird auf 2¼ Ellen hohe Füße, a, a, auf das zur Fläche der Brust passende und zusammengefügte Gebälke (stockbotten) Fig. 20. bey a, a, parallel mit der Linie ab, Tab. III. Fig. 2.

 und

und inwendig beym Punkt O, oder in den Cirkel des Ofenstocks aufgestellt, der Hohofen mag im Fundament entweder von größerm oder geringerm Flächeninhalte seyn. Der größere Bogen Tab. IV. Fig. 16. hingegen, welcher mit eben der Sorgfalt und mit dem Durchmesser, den die Hohofenbrust an der Kante der Doppelmauer besitzt, verfertigt wird, stellt man auf gleiche Weise auf 3 Ellen hohe Füsse a, a, auf dem Gebälke (stockbotten) bey b, b, parallel mit dem kleinern Bogen auf, wenn der Hohofen im Fundament 16 Ellen ins Gevierte hält; ist aber das Viereck kleiner, so werden auch diese Füße (ben) verhältnißmäßig kürzer, so wie die Linie JK Tab. VI. Fig. 1. alsdann kürzer wird. Hierauf werden sowohl beyde Bögen, jeder für sich, oben an den Füßen mit einem Querholz cc, Fig. 15 und 16, als auch unter einander mit einem Holze der Länge nach auf jeder Seite c, zwischen den Füßen a, a, Fig. 17. verbunden; worauf beide Bögen mit 2 Zoll dicken Bohlen auf die Weise gefuttert werden, daß man zuerst eine Bohle auf jede Seite des Bogens, Fig. 18. a, a, bis zum Gewölbfuße, an beyden Enden gleich breit, legt; so auch eine ebenfalls an beyden Enden gleich breite Bohle mitten auf die Bögen bey b; aber alle dazwischen eingefutterte Bohlen c, c, werden unten gegen den kleinen Bogen zugespitzt, so daß beyde Bögen überall gleichförmig bekleidet werden. Dieses Zuspitzen der Bohlen dient zu der sichersten Richtschnur für das Zuspitzen der Gewölbsteine unterhalb

halb oder gegen den kleinern Bogen in jeder Schicht des Mauerwerks. Endlich giebt man der Gewölbfutterung, wenn es nöthig ist, solche hölzerne Streben, wie d, d, Fig. 16 und 17. wenn alles Mauerwerk fertig ist, und die gehörige Festigkeit und Stärke hat. Auf eben die Weise, wie §. 4. erwähnt worden, muß auch die Balgseite, sie mag nun gewölbt oder auf Trachten gemauert seyn, eine Viertelelle niedriger als die Ablaßseite seyn.

2) Bey dem hierauf vorzunehmenden Gewölbmauerwerk ist zu merken, daß es entweder mit Graustein, oder mit gewöhnlichen Mauerziegeln ausgeführt wird. Im erstern Fall sucht man dazu die dienlichsten Platten, die zu haben sind, und von der Größe aus, daß man mit ihnen eine 3 bis 4 Viertelellen dicke Gewölbmauer in einer einzigen Schicht machen kann, die vermittelst des Behauens und Ebnens so gemacht wird, daß sie nicht nur mit der Kante, sowohl innerhalb des Gewölbes, als auch herunterwärts gegen den kleinen Gewölbbogen spitz zulaufen, sondern auch mit einander ein gehöriges Verband ausmachen, und sowohl gleich neben einander, als auch überall nach den Gewölbbögen fallen, und mit der Doppelmauer gerade Seiten, und eine übrigens saubere und regelmäßige Mauer formiren. Um dieses zu bewürken, muß das ganze Gewölbe zuerst ohne Mörtel ganz fertig gemauert, und wohl gekeilt werden. Nachdem dieses gemacht worden, muß es, während die Gewölbbögen noch stehen, mit sogenannten

ten Kittmörtel (Rännbruck), welcher aus $\frac{1}{3}$ Kalk, und $\frac{2}{3}$ reinem Sand, mehr oder weniger nach der Stärke des Kalks, verfertigt wird, verdichtet werden. Dieser Mörtel wird mit Lehmwasser zu einer mäßigen Dünne zusammen gearbeitet, so daß er während des Aufgießens in die Fugen zwischen den Gewölbsteinen rinnen, und sich auf der Bohlenfutterung außen auf den Gewölbbögen weiter befestigen könne. — Weil sich aber ein solcher dienlicher Gewölbstein, der nebst nöthiger Festigkeit und Stärke, eine zur Neigung des Gewölbes passende Spitzung hat, nur an sehr wenigen Stellen in hinreichender Menge findet, so hat man auf den Gebrauch der gewöhnlichen, 12 Zoll langen, 6 Zoll breiten und 3 Zoll dicken Mauerziegel fallen müssen, womit sich, wenn sie aus einer guten wohl zusammen gekneteten Mischung von gutem Lehm und reinem Sand bereitet, und mäßig gebrannt sind, mit aller Leichtigkeit die sichersten Hohofengewölbe aufführen lassen (welches auch am gewöhnlichsten geschieht). Hiebey muß folgendes beobachtet werden: A) Weil man sich nach Kap. 3. §. 8. 6. A) 2. die Gewölbfüße als gelegt vorstellt, so fängt man auf ihnen das Mauerwerk mit so beschaffenen Ziegeln, wie oben bemerkt ist, an, und fährt damit so fort. Hiebey bedient man sich eines Mörtels aus $\frac{1}{2}$ Lehm, $\frac{1}{4}$ reinen Sand und $\frac{1}{4}$ besonders ungelöschten Kalk, welcher sehr wohl mit Wasser zusammen geschlagen und gearbeitet wird. Auch sieht man genau dahin, daß alle Ziegelsteine in jeder Schicht eine vollkommne Ver=

Verbindung ausmachen, welches sich, da die Mauer 1 Elle dick seyn muß, leicht auf die Weise, wie Tab. IV. Fig. 21. zeigt, bewerkstelligen läßt. Alle Steine werden in Mörtel so dicht neben einander gedrückt und geknetet, daß die Mörtelfugen so schmal wie möglich werden; alle Steinschichten werden, so wie die Bohlenfutterung über die Gewölbbögen in Rücksicht ihrer Zuspitzung es veranlaßt, eben so unten gegen den kleinern Gewölbbogen zugespitzt, wodurch man bewirkt, daß die Schluß- oder Keilreihe b, Fig. 19. auf der obersten Futterdiele b, Fig. 18. zwischen beyden Enden d und e gleichbreit wird, und deshalb desto leichter zugekeilt und gefüllt werden kann. Diese Keilschicht, oder Keilreihe wird von besonders dazu gehauenen und passenden starken, und auf beyden Seiten geebneten*) Ziegelsteinen gemacht, so daß sie weder zu fest noch zu lose zugekeilt werden, weil, im erstern Falle, das ganze Gewölbe durch das Keilen gezwungen wird, sich von den Gewölbbögen zu erheben, und im letztern, das Gewölbe sich zu stark setzt, wenn die Bögen weggeschlagen werden. B) Beym Mauern dieses Gewölbes muß nicht vergessen werden, oben auf das innere Ende des Gewölbes bey N, Tab. VI. Fig. 1. eine **Bank** (Pall) von Ziegeln zu mauern, welche mit der übrigen Gewölbmauer zur Unter-

*) Dieses geschicht sehr schnell, wenn die behauenen Ziegelsteine gegen einen glatten Sand- oder Graustein gescheuert oder gerieben werden.

Anm. d. Verf.

terlage für den Ofenstock, welcher hier darüber streicht, zusammen verbunden wird. C) Sobald das Gewölbe fertig gekeilt ist, muß es, um alle in den Ziegeln beym Mauern entstandenen Höhlungen und kleinern Erhabenheiten auszufüllen, mit **Kittmörtel** (Rännkalk) — einem sehr dünnen aus $\frac{2}{3}$ Kalk, $\frac{1}{3}$ Sand mit Salzlake und Wasser zu einem dünnen Brey zusammen gearbeiteten Mörtel — übergossen werden. D) Weil es wichtig ist, die Gewölbbögen wegzuschlagen, während der Mörtel noch nicht trocken geworden, damit sich das Gewölbe noch dichter zusammensetzen möge: so muß auch, so lange das Mauern des Gewölbes dauert, mit dem äußern Grausteinmauerwerk verhältnißmäßig, so wie die Gewölbmauer vorwärts kommt, fortgefahren werden (Kap. 3. §. 8. 6. B.), weil das Gewölbe, wenn die Gewölbbögen wegkommen, durch seine eigne große Schwere am Fuße ausweichen könnte, wenn es nicht von der äußern Mauer einen Widerstand oder eine Stütze erhielte. E) Nachdem die Gewölbbögen weggeschlagen sind, ist nichts weiter beym Gewölbe zu thun übrig, als dasselbe inwendig mit eben der Art von Kittmörtel, welcher unter C) genannt ist, zu überleimen. Dieser bindet sich mit den Ziegeln sehr stark zusammen, und bewahrt sie, daß sie nicht von der Luft aufgelößt werden, wofern nicht die Nachläßigkeit so weit geht, daß Schnee und Regen ungehindert dahin kommen können, festfrieren und bey gelindem Wetter aufthauen, wo der Kittmörtel mit den Stücken von Ziegeln nothwendig

dig abgelößt werden und abfallen muß, wovon ich Beyspiele weis, ohne daß solches immer auf die Rechnung des Hohofenbaumeisters gesetzt werden kann. Ein auf solche Weise gemauertes Hohofengewölbe hat in mehr als 20 Jahren noch keinen merklichen Schaden genommen, wovon ich mehrere Beyspiele anführen könnte.

§. 8.

Von den Bank- und Trageisen oben auf dem Gewölbe.

Im vorigen §. 2. B) ist angeführt worden, welchergestalt eine Bank von Ziegeln N, Tab. VI. Fig. 1. am innern Ende des Gewölbes zur Unterlage für den Ofenstock, mit demselben zusammen gemauert werden muß. Diese Bank oder Aufsatz (pall) ist zwar an und für sich zu diesem Zweck hinreichend; um aber desto größere Stärke und Dauerhaftigkeit zu gewinnen, und dem Gewölbe das Tragen der oben über liegenden Steinmauer zu erleichtern, legt man daselbst lieber eine Tracht (Bördjärn) ein, welche entweder aus einer alten Trachtgans, wovon es beym Austragen und Umbauen alter Hohöfen meistens einigen Vorrath giebt (Tab. IV. Fig. 14.) besteht, oder auch eine solche Tracht, welche sich Fig. 11 oder 12. be-

zeichnet findet. Diese Tracht ruht gleichförmig mit ihren beyden Enden auf der Grausteinmauer, stützt sich aber in der Mitte ganz unbeträchtlich auf die über das Gewölbe gemauerte Bank. Eine solche Tracht legt man auch gern oben auf das oberste Ende des Gewölbes, wie O, Tab. VI. Fig. 1. und P, Tab. VII.; und weil sie auf ihre breite Seite b, Tab. IV. Fig. 14. zu liegen kommt, so kann sie mit der einen Kante c über die Mauer einige Zoll überschießen, aber doch nicht länger, als daß sie sich selbst mit ihrer eignen Schwere auf der Hohofenmauer tragen kann, wo sie auch dazu beyträgt, die Gewölbmauer gegen hinzu kommendes und hinunterrinnendes Wasser zu schützen. Damit diese Tracht an ihrer Stelle desto fester und sicherer liege, so wird sie mit solchen zwischen ihren Enden und dem Ofenstocke angebrachten Ankern, wie sie in §. 4. beschrieben sind, zusammen gehäkelt, wofern es nicht der Fall ist, daß die gerade Ankerlage MM, Tab. VII. gegen dieselbe Tracht eintrift. Sollte Vorrath genug da seyn, daß man zwischen die Tracht N und O, Tab. VI. Fig. 1. oben auf das Gewölbe, noch eine oder zwey solche Trachten, wie PP legen kann, so ist dieses eben so wenig einem Hohofenbaumeister unangenehm, welcher dadurch um desto gewisser wird, daß das Gewölbe erst spät, und nicht eher als die übrigen Doppelmauern des Hohofens, einigen Schaden nimmt.

§. 9.

§. 9.

Vom Trocknen der Brust, ehe der Hohofen in Gang gebracht wird.

Im §. 6. ist erwähnt worden, daß die gewölbten Hohofenbrüste leicht springen. Dieses geschah immer in der Keilreihe des Gewölbes, aber nie eher, als bis das Schmelzen in einem Hohofen anfieng, besonders nach einigen Tagen, sobald sich die Hitze vom Hohofenschachte über die Gewölbmauer ausbreiten konnte, und am meisten und schnellsten, wenn das Gewölbe zum Schmelzen noch nicht trocken genug war. Obgleich dieses Bersten die Stärke des Gewölbes nicht sonderlich verschwächte, so verursachte es doch immer ein fürs Auge unangenehmes Ansehen, dem man auf alle nur erdenkliche Weise vorzubeugen suchte. Die dazu gebrauchten Mittel sind zwar im vorigen 8. §. in so fern es die Art des Mauerns betrift, welche immer eine erwünschte Wirkung hervor brachte, angeführt; allein was mich anbetrift, so habe ich mir doch bey den von mir unternommenen Hohofenbauen, alle Mühe gegeben, solchem Springen vorzubeugen. Was ich hierin ausgemacht habe, gehört allerdings hierher. Wenn diese Gewölbe, deren Mauern immer von vieler Feuchtigkeit, die während des Bauens dem Mörtel beywohnt, durchdrungen sind, zuerst wohl und langsam ausgetrocknet werden, ehe mit dem Schmelzen in einem neu-

ge-

gebaueten Hohofen angefangen wird, so springen die Brustgewölbe nachher nicht so leicht.

Die Wärme, welche gewöhnlich die Sommerluft mit sich führt, habe ich selten zur Erreichung dieses Zwecks hinlänglich gefunden, sondern ich habe deshalb das Trocknen mit Kohllösche und Gestübe auf einem unter dem Gewölbe errichteten Gerüste von aufgerichtetem Zimmerwerk und Brettern (auf welche ebene Steinplatten und Fliesen, die mit 1 Viertelelle tiefem Sand bedeckt waren, gelegt wurden), so daß darauf ohne Gefahr Feuer angemacht werden konnte, um eine verlangte mäßige Wirkung hervorzubringen, die so lange anhielt, bis das Gewölbe mit aller Sorgfalt ausgetrocknet war, bewerkstelligt.

Ein solches Trocknen ist so wenig beschwerlich und kostbar, hingegen so sehr nützlich, daß es in keinem Falle vernachläßigt werden muß, am wenigsten alsdann, wenn ein Hohofen spät im Herbst errichtet, und das Schmelzen sogleich angefangen werden soll, oder nachdem die in den Mauern befindliche Feuchtigkeit, welche noch nicht hat austrocknen können, von der Winterkälte durchgefroren ist, wo sie immer bey einer hinzu kommenden heftigen Hitze, nach den Umständen mehr oder weniger springen müssen. Dieses ist zu sonnenklar, um eines Beweises zu bedürfen, so wie daß die auf Trachten gelegte Hohofenbrüste aus gleichem Grunde, ansehnlich an Stärke gewinnen, wenn man sie auf diese Art austrocknen läßt.

Fünftes Kapitel.

Vom Schacht des Hohofens.

§. 1.

Was unter Hohofenschacht verstanden wird.

Es ist aus dem Vorhergehenden bekannt, daß man unter Schacht des Hohofens den innern Schmelzraum in einem Hohofen versteht, wo das Feuer, vermittelst des Brennstoffs der Kohlen, die Schmelzung und Reduction des Eisensteins zu Roheisen hervorbringt, und das, was im Vorhergehenden von der Bauart der Alten in Rücksicht der Hohofenschächte, als mit richtig hergeleiteten Schmelzgründen nicht übereinstimmend, erwähnt worden ist, wird hinreichend seyn, den nöthigen Begriff davon zu geben. — Was in neuern Zeiten durch mannigfache Versuche, die zufolge der erhaltenen Kenntniß von der Kraft und Wirkung des Feuers angestellt worden sind, um Mittel zur Beförderung der verlangten Schmelzung und Reduction der Eisensteine zu finden, ausgemacht worden, bis man auf eine festgesetzte Bauart gekommen ist, so gehört hierher blos dasjenige, was die Beschaffenheit des Hohofenschachts in Rücksicht seiner Gestalt und Ausführung betrifft, nachdem im

Vorhergehenden, was die Beschaffenheit der Doppelmauern eines Hohofens anbetrifft, wenn man damit die gewünschte Absicht erreichen will, hoffentlich hinreichend dargethan worden ist.

Bevor ich mich aber in die Beschreibung darüber einlasse, nämlich auf welche Weise ein Hohofenschacht eingerichtet und gemauert werden muß, dürfte es nöthig seyn, sich einigen Begriff, sowohl von den Eigenschaften und Verhalten der Eisensteine, vor und während dem Schmelzungsmomente, als von der Leitung und den ungleichen Wirkungen des Feuers, nebst der Beschaffenheit des Hohofenschachts, und dessen größern oder geringern Mitwirkung dabey, zu verschaffen.

§. 2.

Von dem verschiedenen Verhalten des Schmelzens im Hohofenschachte.

A) Was die Eigenschaft und das Verhalten der Eisensteine vor und während dem Schmelzen anbetrifft, so ist aus der metallurgischen Chemie bekannt, 1) daß das Eisen in einem verschiedenen Zustande vorkommt, und zwar entweder in metallischer Gestalt, wo es geschmeidig und rein ist, oder zu Stahl bereitet, oder, wenn ich mich so ausdrücken darf, halbmetallisch, als Roheisen,

und

und zu seiner Schmelzung ungleiche Grade der Hitze, nach seiner bey sich habenden Menge von Brennstoff, größern oder geringern Reinheit für sich selbst, oder Einmischung fremder Materien erfordert, so daß es im erstgedachten Zustande, nächst der Platina, für das strengflüssigste Metall gehalten wird, und daher, so viel sich aus Beobachtungen beurtheilen läßt, nach dem Thermometer ungefähr 880 Grade Wärme erfordert, bevor es im Fluß kommt. Ebenfalls ist 2) bekannt, daß es in seinen Erzen mehr oder weniger metallische Form hat (wovon die Mineralogie Unterricht giebt), und daß es 3) sowohl in dieser Rücksicht, als wegen der Beybrechung solcher Steinarten, welche in der Schmelzung größere oder geringere Auflösung bewirken, zu seiner Reduction ungleiche Grade der Schmelzhitze bedarf. Hieraus folgt 4) daß, nachdem es zu einer vollkommnen kalkartigen Beschaffenheit gebracht worden, es in solchem Zustande am leichtflüssigsten ist, und besonders, wenn es mit leichtflüssigen Steinarten, entweder von Natur oder durch Kunst vermengt worden. Daher muß ein nöthiges Nachdenken darauf hinausgehen, sowohl das Erz in diese Beschaffenheit zu bringen, wenn es sie nicht von Natur hat, als auch verschiedne andere Stoffe, welche darin eingehen können, und entweder seine Schmelzung verhindern, ihm dabey ein minder dienliches Verhalten geben, als frischend, fräßig ꝛc. machen, oder ein Eisen von anderer Beschaffenheit, als man verlangte, hervorbringen, daraus zu vertreiben.

Hie-

Hiebey muß das Vereinigungsband der mitfolgenden Steinarten gelößt werden, so daß eine darauf kommende Schmelzhitze desto besser wirken kann, wovon im zweyten Theile dieses Werks umständlicher gehandelt wird. Aus diesen Ursachen muß 5) das Erz geröstet werden, ehe es zum Schmelzen auf den Hohofen aufgesetzt wird; weil aber dieses Rösten besonders mineralisirter Erze, mehr und weniger vollkommen, je nachdem man es mit größerer oder geringerer Vorsicht verrichtet, und mit einem male selten so zureichend geschiehet, daß es nicht erneuert werden müßte, so muß solches im obern Theile des Hohofenschachts geschehen, während das Erz, von da wo es aufgesetzt worden, allmählich herabgleitet, und immer größere und größere Grade der Hitze annimmt, bis daß es sowohl durch die Wirkung derselben, als von dem durch die Kohlen nach und nach mitgetheilten Brennbaren, vom ersten Schmelzgrade oben im Hohofenschacht an, in einem vollkommen zu Roheisen reducirten Zustand, im Boden desselben oder dem Gestelle, versetzt wird.

B) Was hingegen die Leitung und die ungleichen Wirkungen des Feuers während dem Schmelzen im Hohofenschachte anbetrifft, so ist zu merken: 1) Weil in Rücksicht der bereits voraus angeführten Strengflüssigkeit der Eisensteine, in welcher Gestalt sie auch seyn mögen, eine sehr starke und lebhafte (quick) Hitze erforderlich ist, wenn die Reduction derselben so schnell, als es verlangt

wird,

wird, vor sich gehen soll: so kann man auch eine solche Hitze nicht ohne Zutritt der Luft, wenn sie in zureichender Menge mit gehöriger Geschwindigkeit und auf eine zweckmäßige Weise in den Reductionsraum einfließen kann, hervorbringen. 2) Das älteste und gewöhnlichste Mittel hiezu sind zwar gewöhnliche hölzerne Blasbälge; weil deren aber, zur Erhaltung eines gleichförmigen beständigen Luftzuges, zwey seyn, und damit es an keinem Orte im Gestelle an Gebläse fehlen mag, so eingerichtet und gestellt werden müssen, daß sie kreuzweise auf ihren gemeinschaftlichen Brennpunkt in die Form blasen, wie im zweyten Theil gelehrt wird: so wird auch 3) die vom Feuer nach allen Seiten ausgedehnte Luft, durch die ungleiche Richtungslinie dieser Bälge im Schachte in eine zweyfache Bewegung gesetzt, indem der eine Balg immer das Feuer zwingt, sich hinaufwärts (die einzige Richtung, in welcher es in einiger Menge heraus kommen kann), in einer spiralförmigen Linie einen Ausweg zu suchen, welcher der des andern Balges entgegen gesetzt ist. Dieses kann man bey jedem in Gang seyenden Hohofen wahrnehmen. Da nun die durch die Form einfallende Luft nicht gleich vom Feuer völlig verdünnt (raréfierad) wird, sondern dieses verhältnißmäßig geschieht, je höher sie hinauf kommt: so nimmt sie bey der Form auch keinen so großen Raum ein, als da wo sie am meisten ausgedehnt ist. Diese Stelle heißt die Rast (Korsband) des Schachts, weil die ältern Hohofenbaumeister daselbst auf das

hölzerne Gerüste, wornach der Schacht gemauert wurde, ein Kreuz legten, wovon die Kernmauer des Schachts, sowohl ober- als unterhalb in geraden Linien, zuerst viereckig, nachdem sechseckig, ferner achteckig, und zuletzt cirkelrund formirt wurde, welche Benennung auch noch jetzt beybehalten wird. In dieser Rast des Schachts fängt hingegen 5) die Kraft, womit die Bälge bisher auf die eingetriebene Luft, welche man Gebläse nennt, gewirkt haben, merklich abzunehmen an, und dieses desto mehr, je höher sie im Schachte kommt; ist aber doch hier herum noch so stark, daß sie auch noch etwas höher hinauf, so zu sagen in voller Action ist. Die Stelle, wo sie aufhört, heißt 6) die **Scheibe** (Medje-band) des Schachts. Hier fängt die Kraft des Feuers, welche bisher geringere Schmelzgrade von der Rast herunter gehabt hat, so an abzunehmen, daß höher hinauf nicht leicht Schmelzungen zu Stande kommen können. Bis hieher reicht also 7) die Calcination des Erzes, weshalb es auch der **Calcinationsraum** des Schachts genannt wird. Hier fängt das Erz an so viel Hitze zu erhalten, daß das Schmelzen angeht, welches bis unten hin immer stärker wird, weshalb man diese Stelle den **Schmelzraum** des Schachts und in Ansehung ihrer Weite, den **Bauch** oder das **Sack** des Schachts (Buk, Bål oder Bolmen) nennt. Da aber keine Reduction, oder vollkommne Absonderung des Eisens von den damit in den Erzen vereinigten Steinarten, eher geschieht, als bis das ge-

schmol-

schmolzene Erz bis zur Form herunter gekommen ist, so heißt auch diese der **Reductionsraum**, und **Gestell** (Stället), weil immer bey jedem Schmelzen eine neue Mauer eingestellt, oder eingemauert werden muß, indem die dazu gebrauchten Steine selten mehr als ein Schmelzen aushalten können. Auch heißt die Stelle, wo diese Gestellmauer mit dem Ofenfutter (Pipmuren) verbunden wird, das **Gestellband** des Schachts (Ställeband), welche deshalb auch immer auf der Schablone des Hohofens, oder dem Cirkel besonders bemerkt wird.— Der Raum vom obersten Ende des Schachts, oder der Calcinationsraum, welcher die Kohlen- und Erzaufsätze einnimmt, heißt die Gicht oder das Schür (Upsättnings- oder Hål-målet), dessen Tiefe im Schachte ungleich und willkührlich ist, sowohl in Ansehung der Weite des Schachts von oben hinein, als der Größe der Aufsätze (Gichten), d. i. der Menge von Kohlen und Erz, welche dabey aufgehen, die nicht immer gleich sind.

C) In Ansehung der Beschaffenheit und Anordnung des Hohofenschachts hiernach, folgt von selbst, daß er 1) seiner Eintheilung und seinen Dimensionen nach, so eingerichtet seyn muß, daß er nirgends das Feuer an seiner Wirkung auf das Erz verhindere, sondern so abgemessen und gestaltet sey, wie es mit den Eigenschaften und der Art des Feuers, auf alle besondere Stellen darin zu wirken, überein stimmt. Denn das Feuer wird

im andern Falle diese Wirkung gegen die Futtermauer (Pipmuren) ausüben, wo ihm diese im Wege steht, woraus auch folgt, daß das Feuer verhältnißmäßig weniger von seiner Stärke auf das Erz anwendet, welches gerade gegen die Absicht ist. Aus dem Grunde trägt auch 2) ein vom Anfang an wohl eingerichteter Hohofenschacht zu einem bessern Schmelzen, theils dadurch, daß er nicht an einigen Stellen das Gebläse aus seiner gehörigen Bahn leitet, und theils deshalb, daß er, wenn er einmal, vom Anfange des Schmelzens wohl erwärmt, und gleichsam vom Feuer gesättigt worden, nachher nicht mehr davon bedarf: sondern dem Erze beynahe allein alle die Feuermaterie überläßt, welche in den Schacht hinein kommt, und daselbst in Bewegung gesetzt wird. Hiezu hilft auch 3) die Luft sehr viel, welche durch die äußern Hohofenmauern, außen um den Schacht (dessen Mauern daher dicht seyn müssen) einkommt, und die Hitze im Schachte concentrirt, wovon oben in Kap. 3. §. 6. geredet worden.

§. 3.

Gründe, nach welchen der Schacht des Hohofens eingerichtet werden muß.

A) Um nun bey einem Hohofengebäude die Gestalt des Schachts, so wie sie vom Anfange an

an eigentlich seyn muß, bestimmen zu können, muß man die Erfahrung zu Hülfe nehmen. Man hat, wie oben gesagt ist, gefunden, daß die Schmelzungen am allerbesten in dicht gebauten Hohöfen dann erst glücken, nachdem sie geborsten, und die Schächte desto mehr ausgebrannt, und ihre innere Gestalt vom Feuer verändert worden waren. Dem erstern hat man durch lockere Grausteinmauern abgeholfen, aber bey dem andern Umstande hat man nicht so leicht den rechten Faden gefunden, sondern mußte erst durch Umwege zum Ziele gelangen. Man hat daher mehrere Arten mathematischer krummer Linien zur Bildung des Schmelzraums (Buk) im Schachte mit größerm oder geringerm Vortheil angewandt, nachdem man ausgemacht, daß der Schacht, wie er auch anfangs construirt worden, nach und nach und im Fortgange mehrerer darin gemachten Schmelzungen, immer eine gewisse und meistens beynahe gleich bestimmte Figur anzunehmen sucht, wo sich die Schmelzungen im entgegengesetzten Verhältniß beständig verbesserten. Die größte Schwierigkeit aber bestand darin, daß das Feuer ihn hiebey in einen mehr oder weniger unförmlichen Zustand versetzte (wozu auch oft weniger ordentlich abgewartete Schmelzungen viel beytrugen), je nachdem er anfangs mehr oder weniger nach der Eigenschaft und Wirkungsart desselben eingerichtet gewesen. Die Kenntniß dieser letztern kommt auf die Erfahrung an, welche man sich durch eifrige und das allgemeine Verhalten der Eisensteine im Feuer gegründete Versuche ver-

 schafft

schafft hat. Doch gab immer eine Erläuterung Stoff zu einer andern, so daß man endlich das, was man suchte, fand, und nunmehr aus vollgültigen Erfahrungen, die wahre Beschaffenheit dieser krummen Linie, sowohl nach ihren Segmenten als Durchmessern, nebst der übrigen Gestalt des Schachts nach allen Dimensionen, welche den ungleichen Eigenschaften und Verhalten der Erze darin angemessen ist, bestimmen kann.

B) Auf diese Weise sind folgende Wahrheiten entdeckt worden:

1) Der größte Nutzen von den Schmelzungen wird erhalten, wenn der Schmelzraum in einem Hohofenschachte so viel Hitze bekömmt, als bewirkt werden kann, und wenn der Calcinationsraum so geräumig wie möglich wird, ohne Rücksicht auf die Stärke des Feuers; nur daß diese beyden Dinge mit einander ein gewisses Verhältniß haben. Durch mehrere hiezu genau passende Versuche ist ausgemacht, daß das gesuchte Verhältniß des Hohofenschachts darin besteht, daß die Hitze im Schmelzraum zusammen gepreßt und aufgehalten werde, welches durch die Scheibe (Medje-bandet) b, Tab. IX. Fig. 1. bewirkt wird, wodurch sie sich in dem darüber befindlichen Calcinationsraume nach einem gewissen Verhältniß verlieren muß. Was die Geräumigkeit des letztern anbetrifft, so findet man, daß sie auf die Verminderung des Inhalts des erstern, oder auch seiner Verrückung weiter herunter,

ter, ankommt. Um daher dem Hohofenschachte eine Form zu geben, welche das Feuer auf solche Art leiten kann, daß das gewünschte Verhältniß herauskomme, so

2) construirt man den Hohofencirkel A, Fig. 1. Tab. IX. nach zwey geraden Linien ab und cd, und einem Cirkelsegment, welches den Mittelpunkt im Gestellraum schneidet. Diese gerade Linien sind gegen einander geneigt, sind aber durch den genannten Bogen, den sie ebenfalls schneiden, und dagegen ein queeres Knie ausmachen, getrennt. Hiedurch bekommt der, nach einem solchen Cirkel aufgemauerte Schacht eine Gestalt, welche zwey gegen einander gestürzten, hohlen und abgestumpften Kegeln ab, cd, gleicht, deren Grundlinien sich gegen einen hohlen beynahe elliptischen Knopf bc, endigen, wenn sie an beyden Enden gleichförmig abgeschnitten wären. — Ferner hat man gefunden

3) daß, obgleich nicht alle Eisensteine von gleicher Beschaffenheit sind, sie doch darin überein kommen, daß sie einen gleich tiefen Schmelzraum, wie die Distanz bcd, Tab. IX. Fig. 1. erfordern. Was aber sowohl die verschiedenen Durchmesser des Schmelzraums auf ungleichen Höhen, als die Tiefe und verschiedenen Durchmesser des Calcinationsraums anbetrifft, so muß solches nach der Art und dem Verhalten eines jeden Erzes im Feuer eingerichtet werden. Daher fordern A) alle

kalkförmigen Erze, sowohl die reinen als versteinerten (förstenade), so wie alle See- und Morasterze*) nebst den mit ihnen verwandten **Blutsteinen**, wenn sie von eingemengten fremden Säuren, die entweder den Erzen selbst, oder ihren Steinarten mitfolgen, frey sind, einen niedrigern Calcinationsraum und kürzern Schachtdurchmesser, als B) die, welche in geringer Maaße mit dergleichen Stoffen aufgelößt, oder vererzt sind, und C) diejenigen Erze hingegen, welche im Ueberfluß mit solchen Stoffen vereinigt sind, die tiefsten Calcinationsräume und die längsten Schachtdurchmesser.

4) Hieraus entsteht eine überhaupt 3fache Construction der Hohofenschächte, welche allen Veränderungen von Eisensteinen, die von den mit ihnen vereinigten heterogenen Materien entstehen, angemessen ist. 1) Für alle in kalkförmiger Beschaffenheit befindliche Erze oder Dürrsteine, nämlich die in 3. A) genannten, wenn sie auf den Hohofen allein gebraucht werden, müssen solche Dimensionen

*) Alle See- und Morasterze enthalten zwar etwas Alkalisches, aber dieses ist so flüssig, daß es größtentheils in der Calcinationshitze leicht ausgetrieben wird. Das was bey ihnen das Roth- oder Kalkbrüchige verursacht, es sey nun Vitriol-, Phosphor- oder eine sonstige Säure, ist zwar mehr beständig; nachdem man aber Mittel gefunden, diese Unarten während des Schmelzens dieser Erze im Hohofen auf die Weise zu verbessern, wozu im zweyten Theile Anleitung gegeben werden soll, so braucht die Gestalt des Hohofenschachts deshalb nicht verändert zu werden.

A. d. Verf.

sionen des Schachts genutzt werden, die in Tab. IX. Fig. 1. bemerkt sind, wo die Tiefe des Calcinationsraums, oder die Distanz ab nicht höher als $5\frac{3}{4}$ Ellen zu seyn braucht. 2) Die hingegen, welche zu 3. B) gehören, als selbstgehende Quicksteinerze, oder Dürrsteine, die mit einer geringen Menge von Quicksteinen oder weniger rothbrüchigen Dürrsteinen beschickt sind, erfordern solche Dimensionen, wie in Fig. 2. Tab. VI. bezeichnet sind, wo die Distanz ab = $6\frac{3}{4}$ bis 7 Ellen seyn muß. Für die in 3. C) genannten Erze, als die mehr unartigen Quicksteine, die mit einer geringern Menge Dürrsteine beschickt werden, oder die am meisten rothbrüchigen Dürrsteine, sind solche Dimensionen erforderlich, wie in Fig. 1. Tab. VI. bemerkt sind, woselbst die Entfernung ab nicht unter 7 bis $7\frac{1}{4}$ Elle seyn darf. Die Distanzen bc und cd, bleiben immer unter sich gleich, nämlich die erstere $5\frac{1}{4}$ Ellen und die letztere gerade 3 Ellen, und es wird also ein Hohofenschacht für die erstern Erze 14, für die vom mittlern Schlage 15, und für die letztern $15\frac{1}{2}$ bis 16 Ellen hoch. Der Hauptgrund liegt darin, daß je fester und in je größerm Ueberfluß die Erze mit mineralischen Säuren, welche verflüchtigt werden sollen, verbunden sind, ihre Calcination desto länger dauern, und folglich der Calcinationsraum im Hohofenschachte desto tiefer, auch der Schacht in Ansehung aller seiner Durchmesser desto weiter seyn muß, theils damit das Feuer zur Zerstörung der fremden Stoffe auf eine größere Oberfläche des Erzes wirken könne,

 dessen

dessen Lage in eben der Maaße im Schachte um so dünner wird, und theils damit die aus ihrer Vereinigung mit dem Erz gebrachten Stoffe einen desto größern Raum bekommen, um fortzugehen. Dieses eben genannte Verhältniß des Durchmessers, oder der Weite eines Hohofenschachts bey a, a, zu den Durchmessern bb, ee (oder der Rast) und cc, ist um so wichtiger, weil, wenn aa gegen die übrigen zu klein wäre, die Hitze größer werden würde, als nöthig ist, und oft zum Nachtheil des Schmelzens und Hohofens in den Calcinationsraum des Schachts zusammen gepreßt würde, und umgekehrt, wenn aa zu groß wäre, zu viel von der Hitze verspillt werden und fruchtlos verfliegen würde.

Hiebey muß ich gleichwohl bemerken, daß diese angegebenen Maaße bey Hohofenschächten voraussetzen, daß der Eigenthümer des Hohofens sich mit guten und hinlänglich starken Blasbälgen versehe, wovon im zweyten Theile gehandelt wird. Die Erfahrung hat gezeigt, daß ein Hohöfner mit schwachen Bälgen nicht auskommt, wenn der Hohofenschacht ziemlich weit und geräumig ist, ist er aber in solchem Fall etwas enger, so kann das Schmelzen dennoch ziemlich glücken, welches ein Hohofenbaumeister sich merken muß, so daß er sich nach den Umständen und den hier gegebenen Anleitungen richte.

§. 4.

§. 4.

Wie der Cirkel zum Hohofenschachte verfertigt und aufgestellt wird.

Zufolge des obengesagten wird, nach dem bekannten Verhalten der Erze, das Gerüste, wornach der Hohofenschacht gemauert werden soll, oder der sogenannte **Hohofencirkel** folgendergestalt verfertigt: Auf einem zu einer bestimmten Dicke 6 oder 9 Zoll ins Gevierte behauenen fichtenen Baume BC, Tab. IX. Fig. 1. welcher an beyden Enden mit Ringen und runden eisernen Spitzen (lerndubbar), und in der Mitte, der Länge nach, mit einem Kreidenschlage versehen, welcher die Kernlinie der eisernen Spitzen mitten durchschneidet, bezeichnet man die Länge vom untern Ende der eisernen Spitze dc, 3 Ellen, wo man nachher quer durch diesen **Kernstock**, und mitten auf der Kreidenlinie, sowohl bey c als herunterwärts, so dicht man will, bestimmte Leiterzapfen einbohrt. Zwischen cb bohrt man dergleichen Zapfen auf jede dritte Viertelelle und nachdem die Distanz ba nach dem Verhalten des Erzes (§. 3.) an Ellenzahl bestimmt worden, so besetzt man auch die ganze Länge mit dergleichen Zapfen, und zwar in solcher Weite von einander, daß man auf ihnen, nachdem sie im Kernstocke sehr fest gekeilt, wie auf einer andern Leiter bequem auf und nieder steigen kann,

kann, welches während der Bauarbeit sehr zu statten kommt. Alle Zapfen zwischen b, c. werden hierauf am andern Ende nach den festgesetzten Dimensionen abgeschnitten, so wie auch der oberste Zapfen bey a, worauf alle die zwischen diesem und den bey b eingesetzten nach dem Schnurschlage in gerader Linie ab abgeschnitten werden. Der Zapfen cc wird 3 Zoll außerhalb des Bogens bc, und der unterste bey A zu 1 Elle 12 Zoll, und endlich die dazwischen gesetzten auf die letztgenannte Weise in gerader Linie eingesetzt. Zum Bogen bc, braucht man ein Stück armsdickes, gespaltenes und $1\frac{1}{2}$ Zoll dick behauenes ganz frisches und biegsames Weißtannenholz, mit eingebohrten Löchern für jeden Cirkelzapfen, welche darin mit ihren abgeschnittenen Enden, so wie auch in die äußere und halbrunde Seite der Ribbe, welche nicht behauen werden muß*), indem sie sonst leicht beym Beugen abspringt, eingepaßt werden. Diese Zapfen befestigt man auch durch Verkeilung oder kleine Heftzapfen. Hierauf endlich werden die geraden Ribben ab und cd, auf eben die Weise, den Enden der Cirkelzapfen angepaßt, so daß die obere bey b mit dem Bogen zusammengespitzt, und die untere bey c, 3 Zoll außerhalb desselben Bogens befestigt wird.

B) Weil

*) Sondern blos abgeborket und von Zweigen befreyt wird. Wenn sie sich nicht nach Gefallen beugen läßt, ohne abzuspringen, so kann man sie entweder in Mistjauche einweichen, oder wenn dieses nicht hinlänglich ist, über dem Feuer biegsam machen.

Anm. d. Verf.

B) Weil dieser auf solche Weise verfertigte Cirkel, nach Kap. 3. §. 1. zur einzigen und vornehmsten Richtschnur dient, wornach sowohl der Hohofenschacht, als das ganze übrige Hohofengebäude aufgeführt werden soll: so ist es auch äusserst wichtig, daß er von Anfange an, auf einem so festen Gerüste befestigt werde, welches während des Bauens nicht leicht in Unordnung gebracht werden kann*). Man verfertigt daher aus starkem und festem Holzwerke ein so beschaffenes Gerüste, wie HEFEH zeigt, dessen Schiftsparren bey HH außerhalb der Fläche des Hohofens selbst gestellt werden (wie bey QQ, Tab. III. Fig. 1.), und mit ihren obern Enden EE, welche oben über den Hohofen reichen müssen, wenn er fertig ist, in das Querholz F, dieses Gerüstes eingezapft werden.

C) Ferner wird der Cirkel so aufgerichtet, daß die eiserne Spitze am untern Ende C, desselben, in 1 Zoll tiefes und in einen besonders dazu ausgewählten platten und festen Stein gebohrtes Loch,

ge-

*) Die ältern Hohofenbaumeister haben auf diese Sache so wenig Rücksicht genommen, daß sie meistens die obern Enden des Cirkels blos mit Seilen, die an Bäume, Dächer u. dgl. festgemacht waren, befestigten; daher haben auch fast alle in ältern Zeiten gebauten Hohofenschächte den gemeinschaftlichen Fehler, daß sie, zuweilen über 1 Elle, von der Lothlinie, und zwar an ungewissen Stellen, abweichen, wozu auch andere Fehler im Gebäude, als ein schlechtgelegtes Fundament ꝛc. beytragen können.

A. d. Verf.

gestellt wird. Der Mittelpunkt dieses Steins muß im Mittelpunkt C, Tab. III. Fig. 1. des ganzen Hohofens liegen. Die in das obere Ende B des Cirkels eingeschlagene eiserne Spitze stützt man gegen eine mitten auf dem Querholze bey G, eingefalzte und eingelassene eiserne Schiene, in welcher sie mit einer umhergehenden eisernen Einfügung befestigt wird.

D) Hierauf bringt man das obere Ende des Cirkels mit seinem daran befestigten Gerüste dahin, daß der Cirkel zuerst ganz lothrecht mitten über den oben genannten Mittelpunkt C zu stehen kommt, er wird aber nachher mit dem obern Ende etwas wenig aus dem Mittelpunkte vom Mittelpfeiler über die Ecke, welche von dem Windstücke (Blåsväggen) und Rückenstücke (Ryggsten) im Gestelle formirt wird, geneigt, so daß das Bleyloth*) in einem 14 bis 15 Ellen hohen Hohofenschachte, am Boden desselben 1 Zoll außerhalb der Kernlinie fällt. Dieses gewährt beym Schmelzen den Vortheil, daß das Erz gleichförmig aufgesetzt wird, und nicht zu sehr auf das Formstück fällt, welches im Schachte einen schlechtern Gang verursachen und dem Schmelzen nachtheilig seyn würde.

E) Da=

*) Das Bleyloth (Lodtråd) ist eine Schnur mit einem daran hängenden Gewicht, welches meistens aus einem kleinen Lothe, entweder von Bley oder andern schweren Metall besteht. Tab. IV. Fig. 22.

Anm. d. Verf.

E) Damit nun dieses Cirkelgerüst desto sicherer und fester stehen möge, muß es am Fuße aufs allergenauste mit solchen Streben, wie in Tab. IX. Fig. 1. J. angegeben sind, oder auf andere Weise, wie es sich nach der Beschaffenheit des Platzes und dem Fortgange des Baues thun läßt, befestigt werden. Auch muß man den Cirkel zu desto größerer Gewißheit während des Baues, so oft es nöthig ist, mit dem Lothe einrichten.

§. 5.

Dienliche Baumaterialien für den Hohofenschacht.

Ehe wir zu der Beschreibung der Art und Weise, wie das Mauern des Schachts hiernach geschehen soll, fortgehen, dürfte es nöthig seyn, sich etwas bey Betrachtung der Baumaterialien, welche dazu gehören und mit Vortheil anzuwenden sind, aufzuhalten. Da nun ein guter Hohofenschacht nächst einer der Natur des Erzes und Feuers angemessenen Construction, wovon im vorigen §. geredet worden, 1) eine vollkommne Dichtigkeit haben muß, um die zum Schmelzen der Erze nöthige Hitze zu behalten, und 2) aus solchen Materialien, die nicht in einer so starken Hitze, welche daselbst nöthig ist, leicht und zu schnell mit dem Erze zugleich schmelzen, oder auf andere Weise verdorben werden können, bestehen muß:

so ist hier zu bemerken, daß die erstere Absicht nicht ohne Mörtel von den feuerfestesten Materien, die man hat, und die letztere nicht ohne einen eben so beschaffenen Schachtstein (Pipsten) erreicht werden kann.

A) Was also den Mörtel anbetrifft, welcher zur Verdichtung des Ofenfutters (Pipmuren) nöthig ist, so dient dazu nichts anders, als guter und erdfreyer Lehm, und dieser je fetter und schlüpfriger, als der reinste, desto besser. Den Unterschied, und die größere oder geringere Schmelzbarkeit der Lehmarten an und für sich selbst, kennt jeder Chemiker. Wäre es daher möglich, einen recht feuerfesten und reinen Lehm bey den Hohöfen zu erhalten, und könnte man alle Schachtsteine so hauen, daß sie überall dicht in einander paßten, so brauchte man sehr wenig Sorge für einen solchen Lehm zum Mörtel; weil aber dieser schwer zu erhalten ist, und der Hohofenbaumeister es nicht immer mit der Beschaffenheit der Baumaterialien allzu genau nehmen, sondern sich der besten die er haben kann, bedienen muß, so muß er auch hier so wie in allem Kunst und Erfahrung zu Hülfe nehmen. In Kap. 4. §. 3. 3) ist etwas vom Unterschied der schwedischen Lehmarten beygebracht, worauf ich mich hier beruffen kann. Die Folge hieraus ist, daß reiner, besonders von Steinen freyer Seesand dem Lehm beygemengt werden muß, damit er sowohl nicht zu sehr einschrumpfe und beym Trocknen berste, wodurch in den Mauern Un-

dichtigkeiten entstehen, noch leicht schmelze, wenn er zum Mörtel im Schachte tauglich werden soll. Kalk taugt hiezu nicht, weil er mit Lehm und Sand veamegt, die Mischung leichtflüssiger macht. Es muß daher dem Lehm eine Menge Sand zugesetzt werden, je nachdem er stärker, fetter oder reiner ist, welches an dem Orte, wohin der Hohofenbaumeister kommt, durch Versuche ausgemacht werden muß, wenn er nicht schon hinlängliche Erfahrung hat. Der Versuch ist bald gemacht, wenn diese beyden Materien, nach ungleichen Proportionen vermengt, mit mäßig viel Wasser zu einer stehenden Masse, und ohne unreine Klumpen zusammen gearbeitet, nachher zu kleinen Bällen formirt werden. Diese werden, meistens in freyer Luft unterm Dache, und im Schatten langsam getrocknet. Dieß Gemenge, welches weder beym Trocknen, noch wenn es, etwas mehr als halbtrocken, anfangs mit gelindem Feuer in einer Schmiedeesse angeblasen wird, vor dem Balge springt, und welches alsdenn in der stärksten Hitze auf der Oberfläche am wenigsten geschmolzen oder verschlackt ist, wird zu diesem Mörtel für das beste gehalten. — Statt des gewöhnlichen Sandes ist das Steinmehl aus abgetragenen Hohofenschächten, die von Sandstein gemauert gewesen, nachdem es zerstoßen und von kleinen Steinchen rein gesiebt worden, welches sehr schnell zu gehen pflegt, das vorzüglichste, Stampfsand von Hohofenschlacken hingegen, nachdem er mit Lehm vermischt worden, ist ziemlich leichtflüssig und hiezu ganz untauglich.

B) In Rücksicht des Steins, welcher in Ansehung der Feuerbeständigkeit zum Aufführen des Hohofenschachts der beste ist, wage ichs ohngeachtet ich wohl weiß, daß die Eintheilung, welche ich hier unten davon machen werde, nicht von allen gebilligt werden dürfte, mich auf die Erfahrung zu beruffen. Und weil derjenige Schachtstein für den besten gehalten werden muß, der nebst einer gleichen Beständigkeit mit einem andern in der Schmelzhitze, den Vorzug hat, beym Wechsel von Erwärmung und Abkühlung nicht gleich viel und leicht anzuschwellen und einzuschrumpfen, zu springen, sich zu zermahlen und zu zerfallen, und sich übrigens, mit erträglicher Arbeit und Mühe nach allen Richtungen zu einer zweckmäßigen Figur roh spalten, hauen und formen läßt: so theile ich aus diesem Grunde die bekannten schwedischen Steinarten nach folgender Ordnung ein:*) 1) in die Kap. 4. §. 3. 1. erwähnte weiße oder bleichgelbe, mit Hornsteinkörnern, Spreustein (Sådslag) und Talk vermengte glimmerherrschende Steinart aus Nora-Bergrevier†), welche bey den Seen, Wickern und Grecken, und an mehrern Stellen in eben diesem Berg-

*) Auch diesen und allen folgenden Bestimmungen und Beschreibungen der zu Hohofenschächten anzuwendenden Steinarten fehlt es indeß durchgehends an geognostischer Ordnung und Genauigkeit und ist daraus nicht zu erkennen, welche Gebirgsarten der Verfasser darunter verstanden haben will. Br.

†) Der Topfstein (Lapis Ollaris) ist unfehlbar noch besser, besonders, da er er sich bey der größten Feuerbeständigkeit,

Bergrevier, in größern und kleinern Lagern bricht. Dieser Stein hat die obengedachten Eigenschaften in sehr großer Vollkommenheit, so daß er auch in dem damit gemauerten alten Hohofenschachte bey Nors, während mehr denn 80 Schmelzungen gesessen, ohne gänzlich umgebaut zu werden, ungeachtet in dieser Zeit einigemal eine neue Rast (buken) eingelegt worden. Allein dieses ist für den, welcher die heiße und fräßige Art der Quicksteine von Nora, oder dort sogenannten Flottsteinerze kennt, welche bey allen Hütten jenes Distrikts gebraucht werden, nicht auffallend*). 2) Der Gestellstein von Mörtkärnsberg, welcher aus Quarz, Speckstein und weißem Glimmer zugleich bey Hällestad mit Kråkegrytet, besteht, wovon auch in

keit, sehr leicht zu jeder beliebigen Form hauen läßt; weil er sich aber, so viel ich weis, nirgends anders in Schweden, als in Jemtland und in Stenby Kirchspiel auf Dahl findet, und also in den Eisenbergrevieren ganz unbekannt ist, so wird es genug seyn anzumerken, daß er, wenn das Glück fernerhin gute Entdeckungen davon gewähren sollte, bey Hohofengebäuden mit Nutzen gebraucht werden könnte.

A. d. V.

*) Im Mörtkärnsberge in Nörrberkes Kirchspiel im westlichen Bergrevier bricht, beydes zu Schacht- und Gestellsteinen, eine weiße, schiefrige und geradblättrigte Gebirgsart, bestehend aus weißem Glimmer mit eingemengtem Spreustein, Asbest, Quarz, Talk und grünlichem Topfstein. Es ist mir aber nicht bekannt, ob sie mit dem obigen Schachtstein von Nora in völlige Vergleichung kommt. Beyde Arten haben das gemein, daß sie sich auf der Kante und in die Quere schwer hauen lassen.

A. d. V.

Kap. 4. §. 3. 1. gehandelt worden, und der in Grangårdes Kirchspiel gebräuchliche, büschelförmige Schachtstein, bestehend aus Glimmer und sandkörnigen Quarz, welcher sich in wellenförmige Lager spaltet. 3) Die schwarze, schiefrige u. geradblättrichte Wetzsteinart, welche in Wermelands Bergrevieren gebrauchtwird, und sehr viele Abänderungenan Farbe, Härte und Feuerbeständigkeit, nach der Beschaffenheit der Bestandtheile zeigt. Die damit gebauten Hohofenschächte können doch zuweilen 12 bis 16 gewöhnliche lange Schmelzungen von 16 bis 20 Wochen, ohne Umlegung, aushalten. 4) Sandstein. Diese Steinart, welche sich an sehr vielen Orten in Schweden in größern und kleinern Lagern findet, ist in Rücksicht der Zusammenkittung, von sehr ungleicher Beschaffenheit (s. Cronstedts Mineralogie). Die mit Eisenrost und Kalk zusammen gekitteten Arten davon, sind zu Hohofenschächten höchst untauglich. Die mit feuerfestem Lehm zusammengesetzte Art von Boserup, wäre zwar hiezu sehr vorzüglich, wenn hinlänglicher Vorrath davon da wäre, und sie dürfte den bey Newcastles Steinkohlengruben in England zu Hohofengestellen brechenden Sandstein nicht weit nachstehen; diejenigen hingegen, welche mit gemeinen Lehm verbunden sind, sind mehr oder weniger tadelfrey, je nachdem sich diese Erdart, mehr oder weniger genau mit dem Sandsteine vermengt findet, wodurch sie schmelzbar oder spröde wird, und sich, an der Seite die gegen das Feuer gekehrt wird, schiefert. Der Roslagssandstein von Arnholmarne,

Simp=

Simpnäs und daherum, ist der beste und unter den mir bekannten, der beständigste, besonders wenn er in starker Hitze auf der Oberfläche etwas glasirt worden, und er kann oft 10 bis 12 Schmelzungen, jede von 30 bis 40 Wochen aushalten, und wird daher an solchen Orten, wo man ihn durch Transport bekommen kann, am allgemeinsten gebraucht. Von diesen ist die grauliche ins gelbe spielende, grobkörnige, lockerere Art dauerhafter als die rothe, und alle härtere Arten davon; die weiße, glasige oder eisige Sorte hingegen, müßte wegen ihrer Sprödigkeit und Geneigtheit in der Hitze abzuschiefern, niemals zu Hohofenschächten gebraucht werden. Diese ganze Classe, so strengflüssig sie auch gewöhnlich ist, dient doch nicht zur Gicht oder zum Schür im Schachte, weil sie die daselbst abwechselnde Hitze nicht verträgt, ohne zu zerspringen, wodurch sie innerhalb zweyer Schmelzungen und zuweilen bey der ersten unbrauchbar werden kann, besonders wenn oft saure oder von Schnee und Regen nasse Kohlen aufgetragen werden. 5) Schwarzgraue, schiefrige, sandkörnige Gebirgsart, bestehend aus feinschuppigem schwarzen Glimmer, mit sandigen Quarzkörnern eingemengt, welche in dicken Scheiben oder Platten an mehrern Orten in Schweden, und in Roslagen unter den Namen **Blaustein** (Blåsten) bricht, ist zwar zu Brustplatten und dem obersten Theil des Hohofenschachts, oder des Schürheerdes, am dienlichsten; sie kann aber auch, wenn darin Quarz herrscht, im Nothfall zu Schachtsteinen im

Hohofen gebraucht werden, so wie auch 6) die in Oestergöthland sogenannte Tandegryte, bestehend aus eingemengten größern und kleinern Feldspat- oder oft Quarzkörnern, die mit schwarzen, gelblichen Glimmer verbunden sind, von gröberer oder genauerer Zusammensetzung. Diese Steinart welche zum Schachtmauerwerk die schlechteste ist, weil sie nur sehr wenige, und oft nicht über 2 oder 3 Schmelzungen aushalten kann, welches man durch geringe Beobachtungen gefunden hat, findet sich selten in Form von Platten, sondern man erhält sie blos in einem kleinen Districte in Oestgötha-Bergrevier in losen Geschieben (Iordstenar), welche mit Schlägel und Eisen behauen wird, wobey der Stein ein grobknospiges Ansehen erhält, dem der Name angemessen ist. In der Rast des Schachts kann er zwar im Nothfall einige Dienste thun, aber im Calcinationsraum ist er je höher hinauf, desto untauglicher, weil er außerordentlich leicht zerbröckelt. Der Gebrauch desselben verdient also keinen Beyfall.

Ein von Hohofenschlacke besonders gemachter Ziegel, welcher auch mit größerm oder geringerm Vortheil zu Ofenfuttern gebraucht wird, ist von so ungleicher Beschaffenheit, daß er nicht mit zu dieser Classification gerechnet werden kann. Einige davon sind zwar so feuerfest, daß sie, wenn einfach gehende (engångne) Erze aufgesetzt werden, welche ohne sonderlichen Zuschlag von Kalkstein (Limstep) verschmolzen werden können, übertreffen die mei-

sten gewöhnlichen Steinarten in Hohofenschächten, wie besonders in Dannemora und Lindes-Bergrevieren, wo davon gebaute Schächte, beynahe ohne Reparatur in 8 bis 10 Schmelzungen gebraucht werden können. Andere hingegen schmelzen ziemlich leicht. Wo man also die erstern haben kann, da sind sie am allerwenigsten zu verachten, weil Schlackenziegel unter allen Materialien zu Ofenfuttern das wohlfeilste ist. Ich kann daher nicht umhin, von ganzem Herzen zu diesem Baumaterial, da wo es von hinreichender Güte erhalten werden kann, aufzumuntern, weil sie in gewissen Fällen viele Vortheile hat, die man bey den oben aufgeführten Gebirgsarten vermißt. Zu Schürheerden taugen sie, außer im Nothfall nicht, weil sie von der abwechselnden Hitze und Abkühlung bald verderben.

Was also von den Vorzügen unsrer schwedischen Stein- und Gebirgsarten unter einander, bey ihrem Gebrauch zu Mauersteinen in Hohofenschächten gesagt worden, muß doch nicht so verstanden werden, als wenn es auf eins hinausliefe, welche Seite oder welches Ende gegen das Feuer gekehrt wird. Denn ein unrichtig gewandter Schachtstein (pipsten) von guter feuerfester Art, schmilzt immer stärker von der Hitze weg, als ein Stein von schlechterer Beschaffenheit, der aber recht eingemauert ist. Es ist daher von größter Wichtigkeit, daß ein Hohofenbaumeister bey Ausführung des Mauerwerks dahin sehe, daß alle Mauerstei-

ne, welche von längster Dauer seyn sollen, mit ihrer Borst gegen das Feuer gelegt werden müssen, in welcher Richtung das Feuer am wenigsten darauf wirken kann, welches ich hier ein- für allemal erinnern will. Dieses gilt besonders für die Sorten Schachtsteine, welche aus Gebirgsarten bestehen. Was die unter 6) erwähnte sogenannte Tandegryte anbetrifft, so haben ihre Bestandtheile überall eine so gleichförmige Mischung mit einander, daß man darin selten ihre Schieferung (Klof), und noch weniger ihre Borst unterscheiden kann. Hier ist es meistens gleichviel, welche Seite des Steins gegen das Feuer gekehrt wird. Von eben der Beschaffenheit sind auch überhaupt alle Sandsteine; gleichwohl habe ich gefunden, daß sowohl ein Theil des Swinabro Sandsteins in Nerike, als ein Theil des Sandsteins, welcher in Oedestuga Kirchspiel in Jönköpings Län, eine gewisse Anleitung giebt, wornach er sich am besten spalten läßt, und ich habe es deshalb immer so angeordnet, daß das Ende der Schieferung (Klofvet), welche man sich als die Borst des Steins vorstellen kann, gegen das Feuer, zu desto größerer Sicherheit, gekehrt wurde.

Endlich muß man nicht unterlassen, den weniger Kundigen die Weisung zu geben, daß ein zu Hohofenschächten bestimmter Mauerstein sich am sichersten im Feuer untersuchen lasse. Dieses läßt sich am besten in einem gewöhnlichen Kleinschmiedeheerde machen, wo ein Stück von Mauerstein dem

Ge-

Gebläse einer so starken Hitze ausgesetzt wird, als man erhalten kann. Wenn er alsdann weder springt und schiefert, noch zu sehr aufschwillt oder schmilzt, so wird seine Güte darnach geschätzt, und umgekehrt.

§. 6.

Wie das Mauern des Schachts bewerkstelligt wird.

A) An mehrern Stellen dieses Werks ist erwähnt daß das Ofenfutter (pipmuren) nicht geschwinder fortgeführt werden muß, als die Doppelmauern des Hohofens, mit allem was dazu gehört, aus dem Wege kommen können, worauf ich mich hier beruffe. Wo man also nach Kap. 2. §. 9. mit dem Grundmauerwerk des Schachts, und etwas höher hinauf mit dem Gebrauch des Grausteins darauf, stehen bleibt, wo nämlich die Hitze während des Schmelzens dem Ofenfutter, welches bis hier herauf von einem ziemlich dicken Seitengestell (Ställemuren) Schutz hat, wie bey SS, Tab. VI. Fig. 1. 2., zu schaden anfängt, da fängt man das Mauerwerk mit den feuerfestesten Schachtsteinen und Mörtel, nach der Anleitung an, welche der Cirkel giebt, wenn er auf seinen Axen an den Enden C, G, Tab. IX. Fig. 1. vermittelst seines Trams (Slå) oder Krummholzes (Kroktäd) A, nach welcher der Schachtstein

aufs genaueste eingepaßt werden muß, herum gedreht wird, doch so, daß der Tram hinlänglichen Umdrehungsraum hat. Mit diesen Steinen belegt man das Ende in dem Ofenstocke lhhl Tab. III. Fig. 1. bis hinauf nach cc, Tab. VI. Fig. 1. 2., und im Mittelpfeiler hinauf unter den Schacht-Trageisen, wobey man genau nachsieht: daß die Seiten des Schachts in der Brust lp, lp, fq, fq, Tab. III. Fig. 1. lothrecht aufgeführt werden, und daß die Schachtsteine, so dicht wie möglich, gehauen und in den zwischen gebrachten Mörtel zusammengepaßt, auch mit dienlichen Keilen und Futtern, wo es nöthig ist, versehen werden, damit diese Mauer im höchsten Maaße dicht werde, welches ich hier für die ganze Mauer des Schachts ein- für allemal erinnern will. Es folgt von selbst, daß alle Steine, welche im Cirkel gebraucht werden, an den Enden welche nach dem Ofenstocke liegen, wo der Umkreis größer ist, schmaler als an den andern seyn müssen. — Hiebey pflegt man aber immer, quer durch den Mittelpfeiler des Schachts, bey der Einfügung in den Ofenstock, bey U, U, Tab. VII. und VIII. beynahe 1¾ Ellen hinauf vom Grunde oder dem Boden des Hohofens, eine Oeffnung von 9 bis 10 Zoll ins Gevierte, zur Bequemlichkeit des Hohöfners zu lassen, so daß er dadurch von der Ablaßseite, wo er seine meiste Beschäfftigung und Aufenthalt hat, nach der Balgseite hineinsehen und wissen kann, ob sie leuchtet, welches sie an der Form der Bälge thun muß, zum Beweise, daß sie alsdann rein geht, und nicht gestokelt zu werden braucht. Diese Oeff-

nung, welche die Leuchtröhre (Lys-hålet, Lysgluggen) genannt wird, wurde in den meisten alten Hohöfen quer durch den Mittelpfeiler in der Grausteinmauer, oder außerhalb des Ofenstocks gemauert und ich gebe zu, daß sie daselbst einerley Nutzen habe; weil sie aber die Stärke des Hohofens am wenigsten verschwächt, wenn sie im Ofenfutter angelegt wird, wo sie auch, wenn diese umgebauet wird, neu gemacht werden kann, welches aber bey Grausteinmauern, wenn es nöthig seyn sollte, schwerlich der Fall ist: so habe ich dasselbe aus der Ursache immer im Ofenfutter anlegen lassen. Man muß zugeben daß der Nutzen einer solcher Oeffnung durch die Mauer, zwischen beyden Hohofenbrüsten, unwidersprechlich ist, und die bey mehrern Gelegenheiten ziemlich aufmerksame Arbeit des Hohöfners sehr erleichtert.

B) Jedem, der sich mit Roheisenschmelzungen beschäfftigt hat, ist es gnugsam bekannt, welcher Ausdehnung ein Hohofenschacht unterworfen ist, besonders bey dem ersten- oder Lehmblasen, weil der Schachtstein, von welcher Art er auch seyn mag, so lange er noch ungebrannt und in seinem rohen Zustande ist, sich nothwendig ausdehnen muß, wenn er das erstemal ins Feuer kommt, und welche heftige Erschütterungen zuweilen dadurch zu entstehen pflegen, so daß, wenn kein Raum zur Expansion da ist, der Hohofen zuweilen zerspringt. Im Fall der Widerstand so groß wäre, daß sich der Schacht nicht in mehrern Richtungen

aus-

ausdehnen könnte, so hat man Beyspiele, daß dieses um so viel stärker nach einer einzigen geschah, welches dadurch bewiesen wird, daß ein neuer Hohofenschacht bis und über eine halbe Elle in der Höhe wachsen, aber dagegen seine Größe quer-über aufs genaueste beybehalten kann. Der oberste Theil des Schachts, oder das sogenannte Schür (Upsättnings-målet) ist immer einer schnellen Ausdehnung ausgesetzt, und dieses um so mehr und eher, weil die obersten Steinschichten am meisten zusammengezogen sind, und von der Schwere und dem Druck der Doppelmauern keine Hülfe haben, nm der Wirkung des Feuers und seiner Spannung zu widerstehen. Hiezu kommt auch, daß Kohlen und Erz, aus eben dem Grunde, hier oben wirksamer werden, als weiter hinunter, so daß die obersten Steine bald verrückt und zurück gebracht werden, folglich das Schür weiter wird, als es seyn muß, in welchem Fall man immer etwas von der Wirkung des Feuers verloren giebt, und deshalb am öftersten die Schürheerde herausnehmen und neue einsetzen muß. Wie man diesem letztern vorbeugen soll, dazu wird im §. 7. Anweisung gegeben; was aber den ersten Umstand anbetrifft, oder, um der Spannung des Schachts gegen die Doppelmauern, und deren Zerspringen zuvor zu kommen: so läßt man gleich unter dem Mauerwerke gegen den Ofenstock, für die zwey Seiten des Hohofens, wo die Brüste nicht angelegt sind, wie bey T, T Tab. VI Fig. 1. und 2., zwischen der Futtermauer und dem Ofenstock, einen

nen etwa 6 Zoll breiten leeren Raum, welcher nachher, so wie die Futtermauer dem Ofenstocke in der Höhe nachfolgt, mit reinem Sand, oder am besten mit alter durchgebrannter und ausgetragener Hohofenfüllung*), ausgefüllt und zugepackt wird. Gegen diese nachgebende Materie kann das Ofenfutter mit seiner ausdehnenden Kraft losbrechen, ohne dadurch den Doppelmauern einigen Schaden zuzufügen. Dieses sogenannte **Hintergestell** (Fyllmuren), folgt auch nach der Hand auf den übrigen beyden Seiten des Hohofens, den Brustmauern, so wie diese an Höhe quer über die Brust hinauf steigen, bis es endlich bey U, U, das Ofenfutter rings umgiebt.

C) Was den Mittelpfeiler und die übrigen Seiten in beyden Brüsten betrifft, weil sie nach Kap. 4. §. 1. ebenfalls zusammen verbunden werden müssen, so ist auch der Schacht auf eine gewisse Höhe vom Boden über den Bruſtöffnungen mit seiner eignen und besondern Mauer zu versehen. Zu dem Ende werden, 2¼ Ellen hoch vom Boden oder über der Linie bc, Trachten angelegt, welche aus 3½ Zoll breiten und 1¾ Zoll dicken, in gehöriger Länge ausgeschmiedeten Stangen von fe-

*) Statt einer solchen Füllung hat ein Hohofenbaumeister bey einem Bau Erzstaub gebraucht, welcher gleich beym ersten Schmelzen durch die starke Hitze zusammenklebte, und überall leere Zwischenräume ließ, welches ich beym Abtragen dieses Schachts, der auch deshalb nicht seine gewöhnliche Zeit aushielt, wahrnahm.
Anm. d. Verf.

festem und zähen Eisen gemacht werden. Diese legt man 2 Paar in die Breite, $\frac{3}{4}$ Ellen von einander, wie bey H und J, J. Tab. VI. Fig. 2. gezeigt, und auf welchen die Brustmauer des Schachts mit dienlichen Platten von feuerfestem Stein zusammen gezogen wird*). Und so ist aus Kap. 4. §. 4. klar, daß die Brust der Doppelmauer mit der Brustmauer des Schachts auf solche Weise die gerade Brustlinie JH, Fig. 2. formirt. Weil aber in den gewölbten Brüsten das Dach des Gewölbes bey J Fig. 1. außen vor dem Schachte so hoch hinaufsteigt, daß seine Brustmauer OF dadurch in der Brust zu blos, und folglich schwächer als sich gehört, werden würde, so legt man, um diesem vorzubeugen, bey W noch ein paar Trachten von obiger Beschaffenheit.

D) In Rücksicht der Schwierigkeiten, welche sich immer beym Einsetzen des Gestelles zeigen, um dienliche und passende, sogenannte Keilsteine, zum Schluß der Rast (Oefverstället) im Gestellbande (Ställe-bandet) anzuschaffen, habe ich mir vorgenommen, auf dem Cirkelholze selbst, einen solchen Absatz, von 3 Zoll Vorsprung zu machen, welcher bey C, C. Tab. IX. Fig. 1. vorgestellt wird. Diesen Absatz kann man während dem Mauern des Schachts sehr behende machen, indem

*) Damit sich diese Trachten nicht mit der Zeit in die Mauer, auf denen sie mit den Enden ruhen, herunter schneiden mögen, so werden sie daselbst mit dienlichen Platten von Roheisen, wenn man solche haben kann, unterlegt.

A. d. V.

dem man, wenn das Ofenfutter überall gleich bis c hinaufgekommen ist, die untern Cirkelzapfen nebst den bey c, gleich außen vor dem Cirkelholze abschneidet, wo man nachher Gelegenheit hat, außen über dem untern Ofenfutter nach der Beugungslinie eg des Cirkels, solche Schachtsteine hervorzustecken, wodurch dieser Balken im Schachte formirt wird, gegen den man, während der Arbeit, größere Steine eintreiben und befestigen kann, die auch folglich besser als die obgedachten Keile sitzen bleiben, welche sich gern während des Schmelzens ablösen und mit dem Erz hinunter ins Gestelle fallen.

E) Zufolge der obigen Bemerkungen (B), nach welchen der frische, ungebrannte Schachtstein stärker als der einmal durchgebrannte im Feuer anschwillt, muß beym Austragen eines alten Hohofenschachts, so viel als von alten Schachtstein noch tauglich ist, aufgehoben werden. Dieser wird besonders beym Aufmauern neuer Schächte mit neuen Steinen, zunächst des Cirkels gebraucht (welche Mauer deshalb die **Kernmauer**, y, y, Tab. VI. Fig. 1. 2. heißt), um damit eine sogenannte Hinterzacke (Back-mur) zz, zu bessern Schutz für die erstere, aufzuführen. Damit nun diese Hinterzacke desto dichter werde, müssen, nachdem jede Schicht Mauersteine wohl verkeilt und verschuht worden, alle Fugen, sowohl in dieser als in der Kernmauer, noch mehr mit reinem Sand, welcher in den Mörtel gleichförmig eingepackt wird,

oder

mit alter durchgebrannter Hohofenfüllung, verdichtet werden. Uebrigens ist es gleichviel, welche Art Stein zu dieser Hinterzacke genommen wird, wenn er nur vorher im Hohofenschachte gewesen, wohl durchgebrannt, und doch noch so handfest ist, daß man damit mauren kann. Besonders ist ein so beschaffener Stein zur Hinterzacke rings um den Rumpf des ganzen Schachts, bey bc Tab. IX. Fig. 1. nothwendig; sollte er höher hinauf fehlen, welches meistens der Fall ist, so muß man wohl statt dessen von den schlechtern, oder zur Kernmauer untauglichen neuen Schachtsteinen nehmen.

F) Weil der Hohofenschacht höher hinauf immer mehr zusammengezogen, der Ofenstock hingegen, ein Stück oberhalb des Rumpfs, wie von EE, Tab. VI. bis FF genau lothrecht aufgeführt, und die Füllung außen um das Ofenfutter nirgends gern dicker als 6 Zoll angelegt wird, so wird folglich auch, das Ofenfutter je höher hinauf, desto dicker, welches auch aus der obengedachten Zeichnung klar ist. Diese Vermehrung des Ofenfutters kömmt auf eins hinaus, sie bestehe nun in der Hinterzacke allein, welches am meisten der Fall ist, wo Sandstein gebraucht wird, den man jetzt nicht gern viel über $\frac{3}{4}$ Ellen hat (worunter er auch nach der Königl. schwed. Masmästare-Ordningen, im Schachte vom Gestellbande bis zum Schür, nicht seyn soll), oder sie geschehe durch die Hinterzacke und Kernmauer

zu-

zugleich, wo die in §. 5. B) 1) 2) erwähnten Steinarten gebraucht werden, welche immer in größern und kleinern Platten fallen, und wovon die größten und weitesten, die von der Brustmauer übrig geblieben sind, besonders zum Schür genommen werden, welches

G) wenn die Mauern des Schachts so hoch sind, mit den stärksten und einander am besten bindenden Steinen, fertig gemacht werden muß; worauf

H) die oberste Fläche des Hohofens, oder der Kranzboden, mit allen seinen Mauern, zuletzt wohl und dicht verkeilt, mit Lehm verklebt, und mit eingepacktem Sandgrus oder alten Erzstaube geebnet wird, so daß dieser Boden vom Schachte an eine kleine und gleiche Neigung überall nach den äußern Seiten des Hohofens bekömmt, wie Tab. VI. ausweißt.

J) Hiebey muß bemerkt werden, daß wenn zur Kernmauer des Hohofenschachts Schlackenziegel gebraucht werden, sie in zwey gleichförmigen Schichten außerhalb um einander gemauert werden muß. Diese beyden Schichte oder Schächte müssen wegen der Ausdehnung von der Hitze, mit 2 bis 3 Zoll dicker Sandfüllung versehen werden, wodurch man den Vortheil erhält, die innerste oder zunächst dem Feuer belegene Schicht, wenn sie ausgebrannt worden, herauszunehmen, und von

neuem einzumauern, ohne die äußere nebst der Hinterzacke des Schachts dabey zu berühren. Dieses kann man mit sehr weniger Mühe, Kosten oder Zeitverlust bewerkstelligen.

§. 7.

Vom Mauern des Schürs, Schürheerdes oder der Gicht (Upsättnings-målet)

1) Im vorigen 6 §. B) ist erwähnt worden, welchen Schaden die Gicht durch die Wirkung des Feuers und der Hitze im Schachte, durch dessen Ausdehnung, und was das Blasen zugleich, vermittelst der Verminderung der Hitze, dadurch leide. Um dieses zu verhindern, wenigstens in der Maaße, daß keine so zeitige Reparaturen nöthig seyn mögen, umgiebt man das Schür des Schachts AA, Tab. X. Fig. 5. mit zwey oder drey starken eisernen Ringen, welche statt des Zusammenschweißens der Eisenstangen, das weder hinlänglich zuverlässig, noch zur Weite des Schachts passend genug ist, durch Augen und Haken an den Enden warm zusammengebracht, und stark angezogen werden, wie bey den Ankereisen Kap. 3. §. 13. 3). Von diesen Ringen kommt der eine ganz oben an die Mündung aa des Schachts, der andere 2 bis $2\frac{1}{4}$ Ellen weiter hinunter bey cc, und der dritte mitten dazwischen bb. Innerhalb der-

derselben richtet man lothrechte eiserne Stützen, die entweder aus groben plattgeschmiedeten Eisen, oder aus besonders dazu von dichten und langsam geblasenem (nödsatt) Roheisen gegossenen, 2 Zoll dicken und 4 bis 6 Zoll breiten Platten gemacht sind, so dicht bey einander auf, als es sich thun läßt. Hiedurch werden die Steinschichten im Schür, innerhalb dieser Einschließung, aufs genauste festgehalten, so daß sich dieser Theil des Schachts, nach mehrern Schmelzungen, sehr wenig von der Hitze ausgedehnt findet. Zur Beförderung des nämlichen Zwecks, und besonders, um dem Zerstoßen und Verderben der Steine oben in der Mündung des Schachts vorzubeugen, verwährt man denselben obenauf mit 12 bis 18 Zoll breiten, und 2 bis 3 Zoll dicken in den Fugen mit Schwalbenschwänzen (sinkor) zusammen befestigten, und nach dem Hohofencirkelschlage passenden Roheisenplatten, **Kranzplatten** genannt, welche in der Form wie Fig. 13 Tab. IV. ungefähr zeigt, gegossen sind.

2) Auch ist in §. 5. 4) angemerkt, daß Sandstein zum Schür untauglich sey. Wo man also einen Vorrath von gewöhnlichen starken, wohl geschlagenen und gebrannten Mauerziegeln hat, da sind diese in solcher Hinsicht sehr dienlich, können mehrere Schmelzungen mit erwünschten Fortgange aushalten, und lassen sich, wenn sie fehlerhaft werden, sehr leicht repariren. Diese Ziegel müssen an den ganzen Schür hinauf, 2¼ bis 2½ Ellen

hoch zunächst des Cirkels, wenigstens in zweyen Schichten oder Ringen, außer einander gemauert werden (kann man auch die Hinterzacke von solchen Ziegeln machen, so ist es desto besser, sonst aber kann man sich jedes beliebigen Steins, mit Graustein, bedienen, wenn er nur von festen Art ist), und zwar auf die Weise, daß zwey Schichte davon in die Höhe auf die Kante gestellt, und mit den Enden gegen den Cirkel gekehrt werden, die dritte aber flach gelegt wird, wodurch die gleichförmigste Verbindung entsteht. Hieraus folgt, daß alle Steine an dem Ende, welches nach dem Cirkel gekehrt wird, zugespitzt werden müssen. — Wo sich eigne Ziegeleyen finden, da ist es sehr vortheilhaft, besondere, von gutem Lehm und gebranntem Sandsteinmehl, in gehöriger Form, nämlich mit schmalen Köpfen und breiten Hinterenden, hiezu gemachte und wohl gebrannte Ziegel machen zu lassen, in welchem Fall die Gichten oder Schüre auch länger, breiter und dicker als die gewöhnlichen, gemacht werden können.

§. 8.

Ueber den Nutzen eines Schachtkranzes.

Wenn ein Hohofenschacht, nach §. 6. H) nicht höher, als gerade mit dem Kranzboden aufgemauert wird, so gewinnt man dadurch zwar viel Erleich-

terung beym Aufsetzen, in Hinsicht der Anordnung der Gichten von Kohlen und Erz, aber man hat mehrere Beyspiele von ziemlich traurigen Ereignissen, daß Kinder und alte Leute, die zufälligerweise in den Schacht stürzten, dadurch ohne Rettung umkamen, wenn sich der Fall ereignete, nachdem die Gichten ein Stück hinuntergetrieben waren. Solches ereignet sich leicht, wenn das Ofenfutter A, Tab. X. Fig. 5. $\frac{3}{4}$ Ellen hoch, ab, ab, über den Kranzboden B, aufsteht, und zugleich den Vortheil hat, daß die Doppelmauer CC, des Hohofens nebst der Erdfüllung DD, außen um den Schacht, zur Verminderung der Baukosten, verhältnißmäßig länger aufgeführt werden kann, ohne daß das oberste Ende des Hohofenschachts dadurch verschwächt wird, wenn er so mit Ringen oder eisernen Gürteln verwahrt wird, wie im §. 7. 1) gelehrt wird. Bey den Hohöfen, wo Kohlen in Körben aufgetragen werden, ist zwar diese Erhöhung, oder dieser sogenannte Schachtkranz (Pipkrans), eben keine sonderliche Beschwerde und Hinderniß für den Aufgeber; wo aber die Kohlenkörbe auf Rädern auf den Ofen geschoben und hinein gestürzt werden, da verursacht sie etwas größere Unbequemlichkeit, weil die Mauern, welche von der Kranzthür nach der Seite des Schachts in solchem Falle schief aufgeführt werden muß, ob man sie gleich gewöhnlich mit einer Eisenplatte zu belegen pflegt, damit das Korbrad desto leichter gehen möge, gern etwas steil und der Kohlenkorb daher um so schwerer hinaufzuschieben wird. Die-

ser Umstand ist daher Ursache, daß ein solcher Schachtkranz nicht bey allen Hohöfen aufgeführt wird; welches also ein Hohofenbaumeister der Willkühr des Hohofeneigenthümers überlassen muß. Weil aber doch das größte Recht der Menschlichkeit vor allen andern, und bey allen Gelegenheiten befördert werden muß, so wäre es zu wünschen, daß diese Bauart, welche zur Erhaltung von Menschenleben gereicht, nicht so sehr außer Acht gelassen würde, als jetzt wegen der Bequemlichkeit einiger weniger Arbeiter geschieht.

Sechstes Kapitel.

Vom Kranze des Hohofens.

§. 1.

Von der Beschaffenheit und dem Nutzen des Hohofenkranzes.

Um sowohl die Mauern vor einkommender Nässe von außen zu verwahren, welche ihnen und den Schmelzungen nachtheilig seyn würden, (wovon hier vorher geredet worden), als auch Wind und Wetter zu verhindern, daß es nicht unmittelbar auf den Hohofenschacht stoße, wenn das Blasen dauert, weil in diesem Falle, die Kohlen in der Gicht großentheils fruchtlos verzehrt würden,

muß

muß ein Hohofen obenauf mit einem Schirm, welcher nebst gehörig hohen Wänden ein solches Dach hat daß die Flamme dadurch ungehindert herausfahren kann, versehen werden.

Ein solches Gebäude, welches wegen einiger Aehnlichkeit mit einem Kranze, den Namen **Hohofenkranz** (Masugns-Krans) erhält, ist immer, bey den ältern gewöhnlich mit Erdgezimmer gebauten Hohöfen in den Eisenbergrevieren, von dicht zusammengefügten und mit Moos verstopften Zimmerwerk aufgeführt, aber auch gerade dadurch dem geschwindern Abbrennen, oft mit Zerstörung des ganzen Werks, ausgesetzt worden. Man hat daher in neuern Zeiten versucht, entweder den Kranz von dienlichen kleinen Steinen, Schlacken- oder gewöhnlichen Mauerziegeln, mit oder ohne aufgerichtetes Zimmerwerk, zu mauern oder auch ihn mit auf solches Zimmerwerk gefutterten Brettern zu versehen. Die erstere Methode dient blos für steinerne Hohöfen, letztere hingegen für Stein- und Erdgezimmerhohöfen zugleich. Beyde haben ihre Unbequemlichkeiten und Vortheile: die gemauerten sind feuerfreyer, und die Arbeiter im Winter wärmer, während den Sommerschmelzungen aber allzuheiß; die mit Brettern gefutterten hingegen im Winter ziemlich kalt, und im Sommer selten zu heiß, und ungeachtet sie eher Feuer fangen, als die gemauerten, so haben sie doch vor den gezimmerten Vorzüge darin, daß ein entzündetes Bret leicht gelöscht, oder weggeschaft wer-

den kann, wo allem Schaden vorgebeugt ist, welches nicht so leicht mit dem gezimmerten geschehen kann.

Diese beyden Methoden zur Verfertiguug des Hohofenkranzes werde ich jetzt nach der Ordnung beschreiben; und zuerst die auf Zimmerwerk mit Bretterfutterung, als die wohlfeilste aber gebräuchlichste, und der Grund für die gemauerte.

§. 2.

Von dem bretternen Kranze.

Der auf Zimmerwerk mit Brettern gefutterte Hohofenkranz wird folgendergestalt verfertigt: Auf die Sohlschicht OO, Tab. VI Fig. 2., welche auf Fig. 2. Tab. IX. mit AA bezeichnet ist, richtet man eingezapfte Säulen BB, 3½ Ellen lang, ab, auf, deren obere Enden auf gleiche Weise in ein mit vorgedachter Sohlschicht gleich großes Viereck C, eingezapft werden (Fig. 3.), welches Viereck über dem Eck mit Schrägbalken DD, von 9 Zoll vierkantigen Föhrenholze zusammen verbunden ist. Auf diesem werden mitten 4 Stück Säulen EE, von 1¼ Ellen Länge cd eingezapft, um das oberste Viereck F, von 10 Ellen Länge inwendig, und 7 Zoll ins Gevierte behauenem Holze zu tragen. Hierauf setzt man in die aufgerichteten Ständer BB, Querriegel ii, nach welchen die Bretter e, f, an die Seiten aufgenagelt werden, und auf das Dach die Bretter g, h, welche bey g

¼ El-

$\frac{1}{4}$ Elle Vorsprung über das Viereck F, und bey h, 9 bis 12 Zoll Fall über die Seite ef haben. Hiedurch wird die Weite der Oeffnung für die Flamme, um durch das Kranzdach herauszufahren, beynahe $9\frac{1}{2}$ Ellen ins Gevierte, worunter sie nicht gemacht werden muß, und die ganze Höhe des Kranzes, von der obersten Kante der Schachtmündung k, bis hinauf zur Horizontallinie gg des Dachs, oder der Distanz kl, 6 Ellen und 6 bis 9 Zoll, welches wegen der Kraft der Flamme aus dem Kranze heraufzusteigen, das gleichförmigst abgepaßte Verhältniß ist, indem man gefunden, daß wenn diese Distanz kl etwas beträchtlich größer ist, welches auf 9 bis 12 Zoll ankommen kann, die Hitze der Flamme vom Winde außerhalb des Hohofens, unter dem Kranzdache zurück bleiben will; wird sie hingegen um so viel kleiner, so kann der Wind die Hitze mehr in das Holzwerk hinauf und in das Kranzdach treiben. Hieraus folgt, daß wenn der Hohofen mit einem solchen Schachtkranze, wie Kap. 5, §. 8., gebauet wird, auch die Standsäulen B, B so viel länger seyn müssen.

Aus dem was in Kap. 3. §. 15. angeführt worden, betreffend die Verwahrung des Holzwerks für Feuer und Fäulniß, folgt, daß Vorsicht und Oekonomie erfordern, den Hohofenkranz außerhalb mit rother Farbe, und inwendig mehrere male mit Vitriollauge, welche ich immer mit etwas Alaun zu versetzen pflege, zu überstreichen.

§. 3.

Von gemauerten Kränzen.

Nach §. 1. kann ein solcher in §. 2. beschriebener bretterner Kranz beydes auf einen Hohofen mit Erdgezimmer und von Stein aufgesetzt werden, aber statt der Standsäulen mit Dielenfutter, können auch die Kranzseiten auf einen steinernen Hohofen mit Ziegel, entweder mit oder ohne Zimmerwerk, zugemauert werden, welches auf den Gefallen eines jeden ankommt, und dabey der Zierde wegen, Ecken und Wände mit Quadern, überwölbten Oeffnungen für Thüren und Lucken rc. nach Geschmack und Gutdünken zu façoniren. Besonders paßt solches am besten, wenn der Kranz ganz gemauert ist*), in welchem Fall alles Holzwerk, nebst den Kranzsohlen A A, Tab. IX. Fig. 2. entbehrt werden kann. Statt des hölzernen Dachzimmerwerks, kann man es alsdann von Eisen machen, so wie Fig. 4. zeigt, bestehend in einer festen

*) Wo man die Hohofenschlacke zur Verfertigung der Ziegel gebrauchen kann, da ist solches von äußerstem und desto größerm Wehrte, weil gute Schlackenziegel blos ein geringes Arbeitslohn kosten, an der Stelle und ziemlich feuerfest sind, auch der Luft und Nässe lange widerstehen können. Sie haben aber die Unbequemlichkeit, daß sie zu spröde sind, um sich hauen oder formen zu lassen, und müssen deshalb in der Form die sie haben sollen, gemacht werden, so daß sie gleich zur Mauerarbeit passen können.

A. d. Verf.

festen Stange a b, unter welche der Winkel c d c, welcher sich auf die Mauer stützt oder ruht, mit Nägeln oder besser mit Schrauben befestigt ist. Mehrere solcher Winkelgestelle, werden rings um die ganze Kranzmauer in gehöriger Entfernung von einander vermittelst festgeschraubter Langeisen cc, befestigt, welche entweder mit Dachpfannen oder geschmiedeten Platten d, d, belegt werden können.

§. 4.

Daß der Hohofen zwischen den Schmelzungen bedeckt gehalten werden muß.

Wenn ein Hohofen auf die jetzt beschriebene Art fertig gebaut worden, hat ein Hohofenbaumeister (Stegresare) seine ganze Schuldigkeit erfüllt. Der Baumeister (Byggmästaren) muß nun nach den Hohofen mit einem Hüttendache, Tab. VII. R, eine Brücke zum Hohofenkranze T (welches auf die Lage des Platzes und mehrere Umstände ankömmt), versehen, und mit Beytritt des Hohöfners (Masmästaren), Rinnen, Rad- und Balggerüste aufstellen.

Vor allen Dingen muß der Hohofen über der Kranzöffnung mit einem beweglichen brettternen Dache versehen werden, um das Wasser und den Schnee abzuhalten, welche den Hohofenmauern

ern nicht weniger Schaden zufügen würden, als daß sie erst spät warm werden, wenn das Blasen angestellt wird: eine Vorsicht, welche man nie aus der Acht lassen muß, sobald das Blasen aufhört, und der Hohofenschacht so abgekühlt worden, daß die Hitze davon nicht zünden kann, welches keine 14 Tage darnach dauert. Besonders ist eine solche Bedeckung bey denjenigen Hohöfen nothwendig, welche entweder auf die alte Weise mit dichten Mauern, oder mit Erdgezimmer gebauet sind, welche beyde sehr spät erwärmt werden, und deren Gebäude unbeschreiblich viel von der Kälte und vom Frost leiden, nachdem sie einmal durchnäßt worden, wovon eine unangenehme Erfahrung mehrere Beweise giebt, welche von der unverzeihlichen Nachlässigkeit und Verschwendung der Hohofeneigenthümer zeugen.

Diese Bedeckung geschieht sehr leicht, wenn man auf 2 entgegenstehenden Seiten innerhalb des Kranzes zwey Bäume aufrichtet, die so lang sind, daß sie 2 Ellen hoch über das Kranzdach hinaus reichen, auf welche nachher ein First zur Unterlage für die Bretter gelegt wird, die darauf, so wie an den Enden des Firsts lose festgenagelt werden, damit sie bey neuen Schmelzungen, ohne sonderliche Mühe weggenommen werden können.

Siebentes Kapitel.

Von der Erhaltung der Hohöfen durch Reparationen.

§. 1.

Nothwendigkeit der Reparaturen bey einem Hohofen.

Es giebt nichts auf der Erde, was nicht seinen gleichförmigen und täglichen Veränderungen, nach den unwandelbaren Gesetzen der Natur unterworfen wäre. Feuer, Luft und Wasser hören nie auf, geschwinder oder langsamer, auf die Zerstörung der Körper zu arbeiten, so wie sie deren Zusammensetzung befördern. Das Feuer verzehrt sie, die Luft löst sie auf, und das Wasser trägt als ein kräftiges Mittel dazu bey, diese Wirkungen zu beschleunigen. Kein Wunder also, daß ein Hohofen, welcher eigentlich dazu bestimmt und eingerichtet ist, das mit Fleiß angemachte heftigste Feuer zu befördern und auszuhalten, wenn er auch von den festesten Materialien und mit aller möglichen Sorgfalt und Genauigkeit erbauet worden, das gewöhnliche Schicksal erfahren muß, daß er nach und nach an seinen Theilen schadhaft, und endlich verdorben und zum Zweck untauglich wird. Um nun dahin zu sehen, daß er die längste Zeit stehe,

stehe, ohne in diesen Zustand zu gerathen, und ihn so viel wie möglich, in der besten und zum Zweck dienlichen Beschaffenheit zu erhalten, sind dabey durchaus Reparaturen nothwendig, wovon die meisten so beschaffen sind, daß der Hohofenbaumeister dabey Hand anlegen muß. Diese, welche sowohl das äußere Werk, als das Inwendige oder den Schacht des Hohofens betreffen, müssen hier jetzt nach der Reihe in Rücksicht ihrer Ursachen und dem Verhalten dabey, beschrieben werden. Ich fange dabey mit dem Hohofenschachte an, weil dieser der meisten Veränderung ausgesetzt ist, und daher am ersten der Verbesserung bedarf.

§. 2.

Von den Mängeln, welche gewöhnlich dem Hohofenschacht zustoßen.

Daß ein Hohofenschacht, nachdem mehr oder weniger Schmelzungen darin gemacht worden, vom Feuer beschädigt, und ausgebrannt wird, so daß er nicht mit Vortheil zu einem guten und lohnenden Roheisenausbringen angewandt werden kann, ist aus dem Vorhergehenden bekannt. Dieses kommt sehr viel auf die Beschaffenheit der Materie und Steinart an, womit er gemauert worden. Die Erfahrung hat gelehrt, daß, wenn dieses Ausbrennen in seiner rechten und gehörigen

Ord-

Ordnung geschehen war, der Schachtstein überall gleich weggeschmolzen, und der Schacht gleichsam ausgerundet war, und dieses am meisten im mittlern Theile oder der Rast, und wo das Feuer am allerstärksten herunterwärts zu wirken anfängt. In diesem Falle, welcher immer beweißt, daß das Feuer und die Hitze, ohne Hinderniß, auf die zum Schmelzen eingetragenen Stoffe, nach ihrem wahren und besonders erforderlichen natürlichen Verhalten, gewirkt haben, wobey die Schmelzungen immer glücken, und sich verhältnißmäßig vermehrt haben, so wie die Wirkungsart des Feuers den Schacht gebildet hat, wenn er nicht Anfangs gehörig dazu eingerichtet gewesen, folgt endlich, daß der Schacht zuletzt um den **Rumpf** (Bålen) herum, so erweitert wird, daß er zu seiner Füllung, nach Erfordern, von den Bälgen kein hinlängliches Gebläse erhalten kann, und daß die **Steine des Ofenfutters** so mitgenommen werden, daß sie nicht ausdauern können, sondern einstürzen und verursachen, daß eine angestellte Schmelzung in einem zu lange gebrauchten Schachte, zum empfindlichsten Schaden des Eigenthümers verunglückt. Hievon hat man zuweilen Beyspiele gehabt, doch ehemals öfter als jetzt, wo die Oekonomie in den Bergrevieren auf einen regelmäßigern Fuß gesetzt ist. — Da ein Hohofenschacht in solchem Zustande durchaus umgebauet werden muß, so ist selten das Umbauen des bloßen Rumpfs dazu hinreichend. Denn wenige Steinarten sind so feuerfest, daß sie nicht, wenigstens der unterste

Theil

Theil des Calcinationsraums, zunächst des Rumpfs (bålen), oder um vorbeschriebenen Rast (Medjebandet) bb, Tab. VI., zugleich so ausgebrannt und ausgedehnt werden, daß man nicht leicht einen neuen Schmelzraum bc, allein, mit Erhaltung der gehörigen Form und Gestalt des ganzen Schachts überall, zumauern kann: besonders ist es ausgemacht, daß der häufige Gebrauch rothbrüchiger Erze, oder Quick- und Flottsteine, nicht nur das Ofenfutter im Schmelzraum stärker mitnehmen, sondern dasselbe auch im untersten Theile des Calcinationsraums heftiger angreifen und ausfressen, als es geschicht, wenn gutartige Erze, oder blos Dürrsteine verbraucht werden. Dieses alles kommt von der Geneigtheit der Schwefelsäure, im Feuer sich in die meisten Steinarten einzudrängen, und sie nach erfolgter Vereinigung, zu zerstören. — In Rücksicht des Schürs (Upsättnings-målet) hingegen, ist voraus bemerkt worden, daß es, wegen der ausdehnenden Kraft der Hitze, und der abwechselnden Hitze und Abkühlung, so hoch hinauf am Ende des Schachts, am allerersten fehlerhaft wird, und deshalb am öftersten umgebauet werden muß. — Was aber den Theil des Ofenfutters, welcher unterhalb des Gestellbandes cc ist, betrifft, so ist er während des Blasens durch das Seitengestell (Ställemuren) vor der Wirkung des Feuers so verwahrt, daß derselbe, so bald keine allzu großen Unglücksfälle zustoßen, mehrere neu eingesetzte Hohofenschächte aushalten kann.

Die-

Dieses ist das Verhalten des Hohofenschachts während der Schmelzungen, wenn sie in gehöriger Ordnung vor sich gehen. Es kann aber auch, theils durch die Schuld des Hohofenbaumeisters während des Bauens, theils durch die beym Einmauern des Gestells und Abwartung der Schmelzungen vom Hohöfner begangenen Fehler, der Fall seyn, daß der Schacht, wenn der Hohofen im Gange ist, so beschädigt werden kann, daß er, ohne Ausbesserung, nicht brauchbar ist. Ersteres geschieht, wenn ein Hohofenbaumeister keine Auswahl der Steine trifft, die er zur Kernmauer des Schachts anwendet. Sind darin Steine, welche Eisenkörner enthalten oder Schwefeldünste geben, so werden sie sehr bald ausgefressen, und in der Höhlung, welche in der Mauer entsteht, arbeitet und spielt die Hohofenflamme mit unglaublicher Kraft, so daß auch der feuerfesteste Stein, der um diese Höhlen herum sitzt, sehr bald verzehrt wird. Hiezu trägt viel bey, daß die Flamme daselbst an den Fliesen der Mauersteine frißt, wodurch ein solches Loch in der Maaße größer wird, als das Schmelzen länger dauert, nachdem es entdeckt worden. Hat der Hohofenbaumeister hingegen in die Kernmauer einen allzu kurzen Schachtstein eingesetzt, so bleibt das Verhalten dasselbe, nachdem solcher Stein ausgebrannt worden, wodurch die Flamme alsdann das Hintergestell, welches aus schmelzbarern Materialien besteht, angreifen kann. Es ist daher nicht ohne den größten Grund, wenn die Königl. Schwed.

Eisenhütten-Ordnung befiehlt, daß man im Hohofenschachte vom Seitengestell an bis zum Schür, keine stärkere Steine von guter feuerfester Art gebrauchen soll, als die $\frac{3}{4}$ Ellen lang sind; von minder feuerfesten Steinen aber nicht unter $1\frac{1}{4}$ Ellen, damit der Schacht nicht allzu bald umgebauet werden muß, welches nicht ohne schwere Kosten des Hohofeneigenthümers geschehen kann. Eben dieses geschieht auch, wenn der Hohofeneigenthümer während des Baues nicht genau zusieht, daß alle Steine zur Kernmauer mit solchen Fliesen, welche dicht einpassen, gleichförmig verkeilt und verschuht, auch mit ihrer Vorst gegen das Feuer gekehrt werden, so daß die Mauer, wenigstens $\frac{3}{4}$ Ellen lang vom Cirkel, vollkommen dicht und fest wird. Denn bey dem geringsten hierin begangenen Fehler, und wo die Flamme auf irgend eine Menge von Mörtel im Schachte freyen Spielraum hat, da schmilzt dieser bald weg, läßt Löcher nach, worin die Flamme, auf obgedachte Weise, das Ofenfutter beschädigt. Im letztern Falle hingegen kann ein Hohöfner, entweder durch Unwissenheit und Unachtsamkeit beym Zustellen (Ställningen), oder auch durch eine tadelhafte Wartung des Gestelles, und des übrigen Schmelzens, dem Hohofenschachte Schaden verursachen. Denn wenn er so schlecht zustellt, daß das Gebläse nicht genau überall im Schachte gleichförmig, sondern auf die eine Seite mehr, als auf die andere wirkt; wenn er den Aufgeber (Upsättaren) nicht instruirt, das rothbrüchige Erz, wo es gebraucht wird, mitten

ten auf den Ofen zu setzen, so daß es nicht immer an der einen Seite des Schachts heruntergehe, die in solchem Fall härter mitgenommen wird, als der übrige Theil davon, an welchen die gutartigen Erze gesetzt werden; oder wenn im Gestelle **Kalteisen** (Kalljärn) entsteht, das **Gestell zuwächst** (Stället gro igen), im Schachte **Bühnen** (Skullning) und mehr dergleichen, entstehen: so ist es meistens ein Fehler des Hohöfners, daß solches geschieht, und nicht bey Zeiten vorgebeugt oder abgeholfen wird. Dieses letztere hat besonders die Folge, daß die Richtungslinie des Gebläses von den Bälgen, welche bey solchen Unglücksfällen gern so stark wie möglich, angelassen werden, durch mehrere Zurückprallungen unwillkührlich nach einem gewissen Punkte des Ofenfutters gerichtet wird, welcher alsdann von der ganzen Stärke des Gebläses angegriffen wird, und, wenn die Mauer nicht desto stärker ist, wie in einigen gebrauchten und mitgenommenen Hohofenschächten, nachgiebt, indem Löcher entstehen, welche, wenn solches weiter einreißt, das Einstürzen eines Steins nach dem andern in den Schacht verursachen kann, da das Blasen nothwendig aufhören muß, nachdem der Schacht verdorben ist. Hievon bin ich selbst bey einer Gelegenheit Augenzeuge gewesen, kam aber zu spät, um auf andere Weise, als durch das Abhangen der Bälge *), und das Herausnehmen und Ablöschen der aufgegebenen Gichte, zu helfen.

*) Bey dieser Gelegenheit ward ich geruffen, als das Gestell deshalb zugewachsen war, daß der Hohöfner, nach dem

Hieraus findet man, wie schädlich es ist, auf einen sehr ausgebrannten, unförmigen oder löcherigen Hohofenschacht ein Blasen zuzustellen, dessen Ausgang so unsicher seyn kann, und daß ein Hohofeneigenthümer immer am vorsichtigsten geht, wenn er bey Zeiten das Fehlerhafte ausbessern läßt, wenn es damit genug ist, oder auch von neuem umbauen läßt, wenn der Schacht es erfordert; wovon in den folgenden §§. die Rede seyn wird.

§. 3.

Vom Aufmauern eines neuen Schachts in einem nach der verbesserten Methode gebaueten Hohofen.

Aus dem vorigen §. findet man, daß ein beschädigter Hohofenschacht mit größern oder geringern

dem ersten Abstich, nachdem die Bälge in Gang gebracht worden, weil er berauscht war, auf seiner Schicht die Arbeit im Gestelle versäumt hatte. Weil ich mich aber einige Meilen vom Hohofen aufhielt, und daher nicht zeitig genug hinkommen konnte, so hatte man unterdessen das Blasen mit fortfahrenden Aufsetzen von Kohlen und Erz, mit dem stärksten Gebläse, welches die Bälge geben konnten, nebst den Arbeiten mit der Brechstange, den Keulen und Haken, versucht. Dieses war, wie ich ankam, schon so weit gekommen, daß das Gestell ganz mit Steinen aus dem Ofenfutter angefüllt war, die nach und nach aus einem Loche herabfielen, welches das Gebläse etwas unter dem Schür über der Ecke zwischen der Form und der Rückenseite gemacht hatte, und wo es nach Heruntertreibung dreyer Gichten ohne neues Aufgeben, augenscheinlich auf die Zerstörung der Mauer arbeitete. Hier war also kein anderer Rath, als die Bälge abzuhängen und die Ofenfüllung herauszuhaken. A. d. Verf.

gern Kosten und Anstalten ausgebessert werden kann; und weil man dabey sein größtes Augenmerk darauf richten muß, daß seine Mauern die nöthige Stärke und Festigkeit erhalten, auch seine gehörige Gestalt nach Kap. 5. bekomme: so folgt auch daraus, wenn blos die Frage ist, ein von einem oder anderm verzehrten Schachtstein entstandenes Loch auszubessern, daß diesem leicht geholfen wird, wenn das Loch nach vorhergegangener Reinigung von Schlackensauen und weiterm Aushauen, wenn es nöthig ist, (welches sehr leicht durch Schlägel und Eisen geschehen kann), wieder mit gutem, feuerfestem und genau passenden Stein von eben der Art, woraus der ganze Schacht besteht, zugefüllt, und mit Mörtel aus Lehm und Sand so eingemauert und festgekeilt wird, so daß auch hier die Mauer in höchster Maaße dicht und fest wird. Eine solche Ausbesserung läßt sich ganz aus freyer Hand machen, ohne daß die Gestalt des Schachts etwas verändert wird, wenn man nur dabey die nöthige Genauigkeit beobachtet, daß diese neu eingesetzten Steine weder weiter in den Schacht hervorstehen, oder in die Mauer selbst tiefer hineinschließen, als daß sie mit ihren Kanten, am Ende oder Kopfe, gerade mit den Kanten des ausgehauenen Loches liegen. Hat aber der Schacht einen größern und beträchlichern Schaden erlitten, so daß er nicht aus freyer Hand mit Sicherheit ausgebessert werden kann, oder ist er auch ganz ausgebrannt, so muß dabey

bey auf die im angeführten Kap. angezeigte Weise der Cirkel gebraucht werden.

Weil hieraus folgt, daß, ehe der Cirkel zum Hohofenschacht aufgestellt wird, das alte Ofenfutter abgebrochen und weggeschafft werden muß, um sowohl für die Mauerarbeit den nöthigen Raum zu gewinnen, so daß sie in gehöriger Ordnung vor sich gehen kann, als dem Vorrücken des Cirkelgerüstes vorzubeugen, wenn es vorher aufgestellt seyn sollte: so sind folgende Umstände dabey zu beobachten nothwendig: 1) Wenn der alte Hohofenschacht mit Schlackenziegeln mit doppelten Mauern nach Kap. 5. §. 6. J) gemauert worden, so ist es hinlänglich, daß blos der zunächst des Cirkels liegende Schacht ausgebrochen und umgemauert wird, wodurch nicht nur der ganze äußere Schacht mit seiner Hinterzacke unverrückt bleibt, sondern auch eine ansehnliche Ersparung an Zeit und Kosten erhalten wird; sollte aber 2) der Schacht mit einer willkührlichen Steinart gemauert seyn, so ist es aus der Beschreibung klar, welche in eben diesem Kap. von der Beschaffenheit des Ofenfutters in dem Falle, daß sowohl Kernmauer als Hinterzacke nebst der außen herum angebrachten Füllung bis an die Ringmauer, einen solchen Zusammenhang mit einander haben, daß man mit gehöriger Genauigkeit und Vollkommenheit keine neue Kernmauer aufführen und der alten Hinterzacke beyfügen kann, ohne daß diese zugleich weggebrochen und umgemauert wird. Man hat meh-

rere Beweise von dem geringern Ausbringen (Järnande) der Hohöfen in umgebauten Schächten, wo dieses nicht beobachtet worden, und daß ein solcher umgebauter Schacht nie so viele Schmelzungen aushält, als sonst. Wenn daher ein Hohofeneigenthümer von einem neugebauten ausgebrannten Hohofenschachte den besten Nutzen ziehen will, so kann ich nicht umhin, ihm den auf Erfahrung gegründeten Rath zu geben, alles was zum alten Schachte gehört, bis zum Ofenstocke des Hohofens, ob es gleich mit etwas mehrern Kosten geschehen muß, abbrechen, und den neuen Schacht mit seinen Mauern ganz und gar umbauen zu lassen, welches sich auf die Länge am besten verinteressirt.

3) Ein anders ist es, wenn ein Hohofenschacht aus einer oder der andern Ursache nur zum Theil ausgebrannt oder beschädigt worden, übrigens aber dem beträchtlichsten Inhalt nach, vollkommen ist, so daß es nicht die Kosten eintragen würde, denselben sogleich umzubauen. In dem Falle ist kein anderes Mittel, als das beschädigte Stück des Schachts herauszuhauen, und dasselbe mit möglichster Genauigkeit wieder zuzumauern, wobey man nicht vergessen darf, den Cirkel zur Richtschnur zu nehmen, wofern nicht der Hohofenbaumeister in seiner Kunst desto sicherer ist, damit der Schacht seine gehörige Gestalt bekomme. Denn es ist besser zu viel, als zu wenig vorsichtig und sorgfältig zu seyn.

In dem Falle, daß der Cirkel gebraucht werden soll, um einen kleinen Theil des Hohofen-

schachts auszubessern, wozu nicht desto mehr Mauerstein aufgefördert zu werden braucht, ist es oft hinlänglich, den Cirkel, nachdem er aufs allergenaueste in den Durchmesser des Schachts eingepaßt worden, an einen quer über den Schacht, innerhalb des Hohofenkranzes gelegten Balken zu befestigen, an welchem er nach Erfordern umgedreht werden kann; ist aber das Loch, welches zugemauert werden soll, so beträchtlich, daß eine größere Menge Mauersteine dazu aufgefördet werden müssen, oder auch, wenn der alte Hohofenschacht völlig ausgetragen worden, dann muß man zur Erleichterung der Arbeit und der Kosten, eine besondere dazu schickliche Vorrichtung treffen: Nachdem nämlich der Cirkel nach der in Kap. 5. §. 4. gegebenen Vorschrift, genau eingepaßt worden, wird derselbe, auf vorbeschriebene Weise an einen auf zwey Seiten behauenen und mitten über den Hohofenschacht fest liegenden Balken befestigt, der zur Vermeidung des Vorrückens mit einem andern ebenfalls über die Oeffnung des Schachts gelegten viereckigen Zimmergerüste, keine Gemeinschaft hat. Auf letzterm wird eine **Handwinde**, Tab. X. Fig. 1. aufgestellt, womit die Baumaterialien, **Steine** und **Mörtel** von unten hinauf gezogen werden kann, so wie das Ofenfutter nach und nach höher wird. Richtet man es nun so ein, daß das Förderungsseil, womit diese Handwinde versehen ist, außen an der Ablaßseite, wo gewöhnlich der größte Raum ist, heruntergeht, so werden die Baumaterialien nicht nur bequem aufgewunden, son-

sondern die mit dem Mauern beschäfftigten Arbeiter erhalten dabey innerhalb des Ofenfutters den nöthigen Raum für die Gerüste, worauf sie stehen, ohne daß solche Gerüste sonst auf der Mauer krumm liegen müssen, wo sich die Arbeit weder gut oder schnell und bequem thun läßt.

Was übrigens diese vorgehabte Reparation anbetrifft, so dient alles dasjenige zum Unterricht, was im oft angeführten Kapitel abgehandelt worden, welches in allen Stücken beobachtet werden muß.

§. 4.

Vom Einmauern eines neuen Schachts in einen nach der alten Methode gebauten Hohofen.

Aus dem Angeführten sieht man leicht, daß ich hiermit blos solche Reparationen verstanden habe, welche in einem Schachte gemacht werden, wo der Hohofen selbst nach der verbesserten Methode gebaut ist, worin diese Anleitung Unterricht giebt. Wo aber ein Schacht bey einem Hohofen zn repariren oder neu einzusetzen ist, der nach der alten Methode keinen ordentlichen Ofenstock hat, sondern wo die Erdfüllung unmittelbar an die Hinterzacke des Schachts stößt, welche oft ziemlich dünn zu seyn pflegt, da geht es nicht an, ein zu

großes Stück des Schachts auf einmal auszuhauen, oder ihn ganz auszubrechen, wenn man nicht zugleich die Absicht hat, das ganze Außenwerk des Hohofens gerade hinauf von der Höhe der Brust an, umzubauen, welches nicht immer passen dürfte. Ein Hohofenbaumeister muß daher sehr sorgfältig seyn, daß nicht die Erdfüllung durch die Oeffnung, welche zur Ausbesserung oder Ummauerung im Ofenfutter gemacht wird, hineinlaufe, wovon man mehrere Beyspiele hat, daß Arbeiter, die nicht wegkommen konnten, unter dem schnell hereinstürzenden Grus erstickt wurden. In diesem Fall muß die Ausbesserung oder Erneuerung des Schachts von unten herauf bis oben hin so vorgenommen werden, daß das Wenigste von der Kernmauer des alten Schachts, womit man sich forthelfen kann, entzweygehauen, und gleich von neuem so zugemauert werde, als es die Umstände erlauben, wobey man sorgfältig zusieht, daß die alte Hinterzacke, welche vor allen Dingen, und um dem obigen Unglück vorzubeugen, so wenig wie möglich angerührt und mitgenommen werden muß, nicht zu sehr aus ihrer Ordnung verrückt, oder wegen des Einpassens der Steine zur Kernmauer ausgebrochen werde, und, wenn sie sich auf die geringste Weise bröcklich finden sollte, nach Beschaffenheit der Lage unterstützt werde, bis man gegen sie mauern kann. Dieses mag hievon genug seyn; das Weitere folgt aus dem vorhergehenden §.

Noch eine Erinnerung gehört hierher, wenn nämlich die Frage ist, einen neuen Schacht in einem auf die alte Weise mit dichten Mauern gebauten Hohofen, anzulegen, was das Fundament dazu anbetrifft. Es giebt wenige Hohöfen dieser Art, die nicht von zu vieler Feuchtigkeit, und vom Erdhügel zustoßender Nässe geplagt sind. Diese zieht sich (Kap. 3. §. 5.) in das Ofenfutter so hoch hinauf, als der Erdhügel an den Hohofen reicht, ist dem Schmelzen hinderlich, und muß daher auf alle mögliche Weise, sowohl durch einen rings um den Hohofen gezogenen Graben, als durch offene unten im Fundament gemauerte Abzüchte, zwischen dem Ofenstocke und dem Ofenfutter, abgehalten werden. In dieser Hinsicht muß, wo solche Abzüchte bereits eingerichtet sind, aufs genauste nachgesehen werden, daß dieselben beym Einmauern neuer Schächte nicht zugemauert werden; wo solches aber nicht geschehen, da muß es jetzt gemacht werden. Dieses habe ich folgendergestalt gemacht: Auf dem Fundament, gerade mit dem Boden der Gestellabzucht, dd Tab. VII. und VIII. wird innerhalb des Ofenstocks bey hh, Tab. III. Fig. 1., ein 9 Zoll breiter leerer Raum mit 3 gleichförmigen Leitungen zz, welche quer unter dem Ofenfutter in den Schacht gehen, woselbst sie, beym Einmauern des Gestelles, mit der Abzucht unter dem Gestelle, Zusammenhang erhalten, angelegt. Dieser leere Raum, oder Abzucht, welche bis an die Linie bc, Tab. VI. Fig. 1. oder der obersten Planlinie des Bodensteins geht, wird also un-

ungefähr 1 Elle 3 Zoll hoch, wie à æ, und wird hinreichend gegen die Gestellabzucht durch die Leitungen zz, alle das Wasser abzuleiten, welches sich sammeln, und vom Erdhügel quer durch die Mauern des Hohofens zufließen kann; und damit dieses Wasser von einer um so größern Höhe herunter in die Abzucht geleitet werden kann, so überdeckt man nicht nur sie selbst mit passenden Steinen, welche an dem Ende, womit sie mitten über der Abzucht ruhen, keinen Mörtel haben, sondern man fährt auch mit dergleichen lockerer Mauer bis æ hinauf fort, wo die Erdfüllung zwischen dem Ofenstocke und dem Ofenfutter anfängt. Es folgt alsdann von selbst, daß man die Absicht auf solche Art am sichersten erreicht, ohne daß das Ofenfutter verschwächt wird, welches überall inwendig vor dieser Abzucht dicht mit Mörtel gemauert werden muß.

§. 5.

Wie das Außengebäude eines Hohofens reparirt werden kann.

Bey den zu solchen Hohöfen, welche nach den obigen Gründen gebaut sind, gehörigen Außenwerken hat man zwar nicht Ursache, den Unbestand der Grausteinmauern auf eine ziemlich lange Zukunft zu fürchten, wenn beym Bau alles richtig zugegangen ist; sollten sie aber, durch große und unvermuthete Unglücksfälle, oder aus sonst einer

Ur=

Ursache, schadhaft werden, so kommt es auf eine reife Ueberlegung und Nachdenken, so wie auf die Beschaffenheit des Schadens in Rücksicht der Stelle der Mauer wo er geschehen, als auf andere Umstände an, ob oder auf welche Weise ihm abgeholfen werden kann; weshalb man auch darin keine sichern Vorschriften mittheilen kann. Als einen Vorschlag will ich doch Folgendes anführen: Hat der Hohofen an seinem Fundament auf Röstwerk durch Ausschneidung von ungewöhnlicher Wasserfluth gelitten, so dürfte man diesen durch Verpfählung oder Gegenbau auf die eine oder andere Weise helfen können, und der ganze Hohofen, wenigstens einige Zeit, durch Gegenstützen vor dem Einstürzen verwahrt werden. Ist ein Stein in den Doppelmauern aus der Mauer herausgewichen, so dürfte man das Loch wieder zumauern können; ist er aus seiner Lage verrückt, so dürfte man dem völlig Ausweichen, wenigstens auf einige Zeit, durch eine in diesen und den untern Stein schief eingebohrte und eingeschlagene eiserne Spitze vorbauen, oder auch, wenn es ein Eckstein ist, denselben durch ein umgeschlagenes Eisen, welches an beyden Enden mit Augen und eingesetzten Spitzen versehen ist, die in die zunächst liegenden festern Steine eingebohrt werden, (es helfe so viel wie es kann) verbinden können. Ist ein Mauerstein zersprungen, und fürchtet man, daß er herausfallen könnte, so können, wenns nöthig ist, beyde Hälften auf eben die Weise verbunden werden; und damit eine solche eiserne

Spi-

Spitze recht fest sitzt, so muß dabey dasjenige beobachtet werden, was in Kap. 3. §. 14. gesagt ist. Ist eine Pfeilermauer so fehlerhaft, daß die Steine ausfallen wollen, so dürfte man diesem abhelfen können, wenn ein an den Enden mit Schlüsseln oder Splinten versehener eiserner Anker mitten durch den Pfeiler gesetzt wird. Dieses habe ich oft mit Vortheil in den auf die alte Weise mit Stein und Mörtel gebauten Hohöfen, bewerkstelligt, in denen die Steine nicht zu dicht zusammengelegt sind. Was aber das Erdgezimmer in einen Hohofen anbetrifft, und wenn es der Fall seyn sollte, daß es durch Unglücksfälle abbrennte, oder vor Alter ganz unbrauchbar würde, so kann man diesem ohne Umbauen, entweder wieder mit Erdzimmerung, zu welchem Ende die Ankereisen auch so eingelegt werden, daß sie ohne Mühe herausgenommen werden können, weil sie mit dem Ofenstocke keine Gemeinschaft haben, wie Fig. 2. Tab. V. ausweißt, oder auch, daß man die Hohofenmauer gleich von der Brust bis ganz hinauf mit Graustein vollendet, wodurch der Hohofen durchaus von Stein wird, helfen. Sollte aber ein oder anderer Balken des Erdgezimmers ganz verdorben seyn, so kann ein solcher herausgenommen, und ein neuer eingesetzt werden, wenn man dabey die nöthige Vorsicht gebraucht. Was übrigens solche Hohöfen betrifft, welche dicht mit Mörtel gemauert worden und von der Hitze so zersprengt sind, daß sie den Einsturz drohen: so können auch solche dadurch ausgebessert werden,

daß man sie, wenigstens eine Zeitlang, ohne Ummauerung brauchbar macht, entweder durch das Aufführen eines steinernen Pfeilers gegen die schadhafte Stelle, wenn es die Lage erlaubt, oder durch Strebebalken, die man auf dem Hügel gegen die fehlerhafte Mauer aufrichtet, oder auch durch Bänder von starkem Zimmerholze, womit man den ganzen Hohofen oberhalb der Brust umgeben kann. Dieses muß der Hohofenbaumeister bey vorkommenden Gelegenheiten nach seiner Einsicht anzuordnen wissen.

Die zu den Doppelmauern gehörigen Ankereisen können, wenn sie abgesprungen sind, nachdem sie eingemauert worden, nicht verbessert werden. Wie man hingegen einen abgesprungenen Dachhaken verbessern kann, findet sich in Kap. 3. §. 14.

§. 6.

Von der Ausbesserung der Hohofenbrust.

Unter die Theile eines Hohofens, welche mit der Zeit immer Ausbesserung bedürfen, gehören auch die Brüste; und da diese entweder gewölbt oder auf Trachten gemauert werden, so müssen wir auch von jeder Art besonders reden.

Aus Kap. 4. ist bekannt, daß die gewölbten Hohofenbrüste entweder mit Ziegel oder Graustein ge-

gemauert werden. Beyde leiden zwar, im Wesentlichen auf einerley Weise, nämlich daß sie bersten, welches zwar jetzt seltener geschieht; weil aber ihre Baumaterialien in Rücksicht der Festigkeit und Größe von ungleicher Beschaffenheit sind, so verhält sich auch darnach das Zerspringen und dessen Ausbesserung. Ein **Grausteingewölbe** besteht blos aus einer Schicht **Gewölbplatten**, welche seine ganze Dicke ausmachen (Kap. 4. §. 7. 2); Wenn ein solches springt, (welches immer nach der Schlußreihe mitten im Gewölbe, und zwar meistens im Anfange des ersten oder des **Lehmblasens** geschieht, wornach es dann, wenn der Hohofen wohl gegründet ist, sich immer gleich, ohne weitere Veränderung bleibt;) so öffnet sich die Borste am meisten unten bey b, drängt sich aber oberhalb, oder hinauf bey e, Tab. X. Fig. 2., und da nun jede Gewölbplatte ganz ist und quer durch das Gewölbe reicht, auch aus einer festen und harten Steinart besteht, so kann auch nicht leicht etwas auf die Arbeiter herunterfallen, außer kleinen Steinscherben oder Brocken aus den Mauerfugen, oder dem Kittmörtel, welches von keiner Bedeutung ist, weshalb auch die Ausbesserung in diesem Falle nicht nöthig ist, wenn es nicht geschieht, um eine solche Borste zu verdecken, wobey es hinlänglich ist, sie mit kleinen Steinfliesen und Mörtel zuzukeilen. Sollte aber die Borste von der Beschaffenheit seyn, daß sie ausgebessert werden muß, als wenn größere Stücke von den Gewölbplatten unten in der Kante b, nach Querab-

ablösungen, sich losmachen, ausfallen, und grö- ßere Löcher zurücklassen, so kann man die Ausbesserung so bewerkstelligen, wie hier gleich unten beschrieben wird. Ein Ziegelgewölbe springt zwar auf einerley beschriebene Weise; weil es aber aus mehrern Schichten von Steinen besteht, die die Dicke desselben ausmachen, die, obgleich jede Schicht aufs genaueste mit einander verbunden und gefügt ist (Kap. 4. §. 7. a) A), dennoch nicht die Festigkeit der Steinplatten haben, sondern von der Luft und andern Zufällen mit der Zeit sich ablösen können, und in der Kante der Vorste, in das Gewölbe herunterfallen, und sich zu größern Löchern in der Gewölbmauer, und zur Unbequemlichkeit der Hüttenarbeiter anhäufen: so muß man diesem bey guter Zeit zuvorkommen, weil man es alsdann mit der geringsten Mühe und Kosten thun kann. Wenn der Hohofen recht gemauert ist, wie im Vorhergehenden gelehrt worden, so trägt die auf das Gewölbe gelegte Mauer sich beynahe selbst, und aus dem Grunde habe ich, unter den vielen Methoden, wodurch eine solche Verbesserung würde gemacht werden können, welches auch für Grausteingewölbe dient, keine sicherer und leichter ausführbar gefunden, als Folgende, die jedoch nicht mit vollkommner Genauigkeit gemacht werden kann, außer wo ein neuer Hohofenschacht eingesetzt wird, und aus der Zeichnung Tab. X. Fig. 2. sichtbar ist. Hiebey geht es so zu: Nachdem das Fehlerhafte des Gewölbes aufs genaueste mit Ziegeln und Mörtel dicht zugemauert worden, mauert man in das Ofen-

futter bey a eine dünne Roheisenplatte, oder in Ermangelung desselben, ein anderes langes und breites Eisen zur Unterlage für eine, nach der Mauer gekrümmte und auf der Kante liegende Eisenstange von $3\frac{3}{8}$ Zoll breite und $2\frac{3}{8}$ Zoll Dicke, welche ganz unter das Gewölbe hinaus bis b reicht, wo sie durch einen niedergebogenen Haken, in einer 2 Zoll breiten und $1\frac{1}{2}$ Zoll dicken eisernen Angel (hängsle) bc ruht, welche bey c an einer in einen etwas großen und dicken Mauerstein eingebohrten eisernen Spitze oder Nagel befestigt ist. Dieser letztere ist am innern Ende oder im Loche bey d, auf vorbeschriebene Weise mit Keilen versehen. Bestand nun der Schaden am Gewölbe nur in einer bloßen Borste, welche nach dem Zumauern mit dieser Eisenstange völlig bedeckt werden kann, so daß nichts von dem, was zum Zumauern gebraucht worden, nach dem Trocknen mit der Zeit ausfallen kann: so pflegt die ganze Ausbesserung hiemit fertig zu seyn, wenn sie nur mit gehöriger Genauigkeit geschehen ist, so daß die Eisenstange ab an die Gewölbmauer überall gleich anschließt, welches durch die genau abgepaßte Angel bc vollkommen bewirkt wird; sollte man aber mehr haben zumauern müssen, welches immer eine unvermeidliche Folge wird, wenn die entstandene Borste nicht bey Zeiten ausgebessert wird, sondern die Ziegelsteine desto mehr herausfallen, je länger man mit der Ausbesserung zögert, und je schlechter die Ziegel sind: so muß man, nachdem ein solcher in der Gewölbmauer entstandener Schade wohl

aus-

ausgebessert worden, die Eisenstange ab obenauf mit einer Reihe 1 Zoll dicker Roheisenplatten, d d d, Tab. X Fig. 3. belegen, welche so flach und breit e d sind, daß sie die ausgebesserte Stelle aufs genauste bedecken, und auf gleiche Weise, eben und dicht an die Gewölbmauer anschließen, ohne welche angewandte Vorsicht diese Art von Ausbesserung nicht viel werth seyn würde. Es versteht sich von selbst, daß, ein Grausteingewölbe mit eben den Kosten geholfen werden kann.

Mit dieser jetzt beschriebenen Ausbesserung pflegt es meistens sein Bewenden zu haben, beschädigte Hohofengewölbe wieder zurechte zu helfen; aber bey einer Gelegenheit, wo sie von sehr schlecht gebrannten Ziegeln gemauert, und nach wenig Jahren, durch einkommende Nässe von abwechselnden Frost und Wärme, sehr übel mitgenommen und hier und da zersprungen, auch die Steine hin und wieder herausgeglitscht waren, sah ich mich genöthigt, zu noch größerer Verstärkung der ausgebesserten Gewölbmauer, das Gewölbe mit Bögen von $2\frac{1}{4}$ Zoll platten und $\frac{3}{4}$ Zoll dicken Stabeisen zu umgeben, welche Bögen gerade nach der Krümmung der Mauer gebeugt waren, und zu oberst auf vorgedachten Platten d, d, so wie mit den Enden auf eisernen Spitzen ruhten, die bey f, f, f, in feste Mauersteine in den Gewölbfüßen eingebohrt waren. Dieses Hohofengewölbe bedurfte in fast 20 Jahren keiner Reparatur, ungeachtet der Hohofen jährlich im Gange war.

Es ist jetzt noch zu erwähnen, wie solche Hohofenbrüste, die auf Trachten gemauert sind, verbessert werden können, wenn sie schadhaft sind. Man hat kein Beyspiel, daß Brüste mit Trachten (bördjärns-bröst), die auf vorhergehende Weise gemauert waren, Schaden genommen hätten, so daß eine Verbesserung nöthig gewesen wäre; aber wohl, daß Brüste in denjenigen Hohöfen, welche von ältern Hohofenbaumeistern erbaut sind, immer dadurch hauptsächlich mehr oder weniger verdorben wurden, daß die Trachten, welche meistens in unbeschlagenen, und ohne sonderliche Auswahl gegossenen Roheisengänsen bestanden, absprangen, und zwar immer beynahe in der Mitte, oder mitten zwischen den Enden, wodurch die Brustplatten sanken, und die Mauer so wie sie mit der abgesprungenen Tracht sank, beschädigt wurde. — Es braucht keines Beweises, daß eine solche abgesprungene Tracht, sobald man den Schaden wahrnimmt, verbessert werden muß, so daß man den Folgen zu rechter Zeit zuvorkomme. Denn wenige von den alten Hohofenbrüsten sind so fest gemauert, daß sie nicht in derselben Stunde, wo eine Tracht entzwey geht, bersten und sinken. — Will man nun eine solche Brust ausbessern, so geschieht es oft, daß die Trachten mit so kurzen Enden in der Mauer liegen, daß man sie bequem ganz heraus nehmen kann, und daß die Mauer so beschaffen ist, daß man eine neue Tracht, statt der vorigen einlegen und dieselbe so festmauern kann, daß sowohl sie als die Brust selbst mit dem Hohofen ausdauern können. Diese Repara-

ration ist also leicht gemacht. Wenn man aber eine alte Tracht nicht auf die Weise herausbrechen kann, dann ist man genöthigt, sich auf eine andere Art zu verhalten. In solchem Falle ist es wohl am besten, da es den kleinsten Raum in der Brust einnimmt und folglich für die Arbeiter nicht unbequem ist, da wo die Beschaffenheit solches an die Hand giebt, oder wo die Brust in der Scheidung zwischen dem Ofenfutter und den Ofenstocke, wie bey k, Tab. VI. Fig. 2. hinlänglich hoch ist (welches gleichwohl in den alten Hohöfen selten der Fall ist), eine solche Vorrichtung zu treffen, welche vorher fürs Gewölbe beschrieben, und in Tab. X. Fig. 2. zu sehen ist. Hiebey muß das untere Ende ab oder a der Eisenstange zunächst unter die unterste Tracht der Brust, oder unter k, Tab. VI. Fig. 2. wenn sich eine solche findet, oder im entgegengesetzten Falle, an einer andern Stelle des Ofenfutters eingemauert werden, so daß es völlig zweckmäßig seyn möge. Weil aber dieses nicht mit völliger Sicherheit bewerkstelligt werden kann, außer blos wenn ein neuer Hohofenschacht eingesetzt wird, welches die Umstände nicht immer abzuwarten erlauben, so ist das einzige Mittel, die abgesprungene Tracht auf die Weise zu unterstützen, wozu die Zeichnung Tab. X. Fig. 4. Anweisung giebt. Bey a, a, in den festen Steinen in den Brustpfeilern, werden feste eiserne Nägel zur Unterstützung der Stangen ab, von 2 Zoll platten und $1\frac{1}{4}$ Zoll dickem Eisen eingebohrt, welche bey b mitten unter dem Bruche auf der Trachtgans in

eine

eine Hülse von festem ausgebreiteten Eisen treffen, welche so gemacht ist, daß sie solche nicht nur fest zusammenhält, sondern auch dadurch, daß sie auf beyden Seiten außerhalb der Tracht geheftet ist, diese darunter gleichförmig hält, so daß sie nicht auf irgend eine Seite der Trachtgans fallen können. Wenn dieses mit gehöriger Genauigkeit bewerkstelligt wird, so hat man Beyspiele, daß die Tracht der Länge nach gar nicht schwankt; obgleich diese Vorrichtung gern einige Unbequemlichkeit für die Hüttenarbeiter mit sich führt, besonders wenn sie in der Ablaßseite gemacht wird, wo sie oft dem Handthieren des Arbeitsgezähes im Wege seyn kann, weshalb auch dieser Ausweg, wo kein anderer anwendbar ist, nicht ohne Noth gewählt werden muß.

§. 7.

Die Brustpfeiler besonders während des Schmelzens sowohl, als den Hohofen selbst, vor Unfällen zu bewahren.

Die Mauersteine, woraus die Pfeiler in der Ablaßseite bestehen, nehmen oft während des Schmelzens von der starken Hitze, welche besonders beym Ausrinnen des Roheisens aus dem Gestelle entsteht, einen unverbesserlichen Schaden, sobald

bald nicht der Wirkung davon gehörig und bey Zeiten vorgebeugt wird.

In dieser Brust, wo alle Handarbeit im Gestelle verrichtet wird, wo Schlacken und Eisen, so heiß wie sie aus dem Hohofen kommen, herausgenommen werden müssen, und zwar auf jeder Seite des Gestelles inwendig bey der Pfeilermauer, und wo man zum Ablöschen der ausfließenden Schlacken und des Eisens viel Wasser gebrauchen und aufgießen muß, wobey man unmöglich vermeiden kann die erhitzte Mauer im Brustpfeiler zunächst des Hüttenbodens zu besprützen und abzukühlen, ist sie daher beständig dem schnellsten Wechsel einer oft starken Hitze und einer geschwinden Abkühlung ausgesetzt. — Ursachen, welche immer, früher oder später, das Abschelfern, und zuweilen das völlige Zerspalten der Steine verursachen, wodurch die beste Mauer und der ausgesuchteste Mauerstein allmälig angegriffen, verdorben und untauglich wird und zuletzt nicht mehr ohne die kostbare Umbauung des ganzen Hohofens, zu helfen steht. Hievon hat man mehrere unangenehme Beyspiele, woraus folgt, daß man die nöthige Sorgfalt, diesem vorzubauen, durchaus nicht aus der Acht lassen darf.

Hiezu giebt es keine einfachere und wohlfeilere Methode, als die Pfeilermauern in der Ablaßseite mit besonders dazu gegossenen Roheisenplatten zu

fut-

futtern, welches auch daher von allen sorgfältigen Hohofeneigenthümern angenommen wird: Diese Platten können nach eines jeden Willkühr und nach Vermögen, 1 bis 2 Zoll dick, 4 bis 6 Viertelellen breit, und davon so viel gemacht werden, als nöthig sind, um damit die Pfeilermauern auf beyden Seiten der Brust, so weit es nöthig ist, zu bekleiden, während sie nur ganz lose innwendig an der Mauer auf die Kante aufgerichtet, und gegen das Stich zu mit der untern Kante etwas tief in den Hüttensand, welcher auf dem Boden in dieser Brust eingebracht worden, niedergedrückt werden. Weil nun das geschmolzene Roheisen, während des Abstichs immer an der ganzen Pfeilerseite vom Gestelle an bis hinaus auf den Hüttenboden herunter läuft, so folgt daraus, daß eben diese Seite, auch zuweilen das äußere Ende des Pfeilers selbst, wo der Hüttenraum so enge ist, daß der Lauf des Roheisens daselbst unterbrochen werden muß, welches bey einigen Hohöfen vorkommt, bekleidet werden muß. Die andere gegenüberstehende Seite in eben dieser Brust, wird blos auf ihre halbe Länge oder Seite zunächst des Gestelles gefuttert, weil die Schlacke selten weiter ausrinnt.

Oft geschieht es zwar, daß solche Platten, welche nun alles dasjenige, was die Mauer ausstehen muß, aushalten sollen, und worunter sie völligen Schutz hat, aus vorbemeldeten Ursachen und nach einiger Zeit zerbersten und untauglich werden; sie haben aber dem ungeachtet um so viel weniger von ihrem

ihrem innern Werthe verloren, weil sie mit andern und neuen vertauscht, und selbst mit gleichem Vortheil als anderes Roheisen angewendet werden können. Also ist es klar, daß die geringen Kosten, welche ein Hohofeneigenthümer auf dieses Verwahrungsmittel verwendet, durchaus nicht verschwendet, sondern in Rücksicht des dadurch bezweckten großen Nutzens, ganz unbedeutend sind.

Endlich, und weil hier erwähnt ist, wie die Pfeilermauern in der Ablaßseite eines Hohofens, während der Schmelzungen Zerstörungen durch die Hitze ausgesetzt sind, so muß ich noch erwähnen, daß diese Mauern nicht weniger oft von nachlässigen Hüttenarbeitern beschädigt werden, welche dagegen die Schlacke abstoßen, die während der Arbeit im Gestelle sich am Gezähe befestigt: eine Gewohnheit, welche auf die Länge viel Uebels hervorbringt, und die um so unverzeihlicher ist, weil dadurch die Mauer allmälig zerstört, oder gleichsam zerrissen werden, und das Gezähe auf eine andere Weise rein gemacht werden kann und muß. (Th. 2. Kap. 9.) — Ebenfalls trägt es zum baldigen Untergang des ganzen Hohofens bey, besonders wenn er mit Erdzimmerung gebauet ist, welches alt zu werden anfängt, ihn oben auf dem Ofen mit einer Menge Erz zu belasten, welches oft ganz unter das Kranzdach aufgestapelt werden kann, und sich auf mehrere Hundert Schiffpfund auf einmal beläuft. Aus dieser üblen Gewohnheit, welche bey solchen Hütten ziemlich gebräuchlich ist, wo viele

Interessenten (Inbrukare) am Schmelzen Theil nehmen, welche während der Winterschmelzungen wegen der Wärme ihr Erz am liebsten oben auf dem Ofen in ihren besonden Erzräumen pochen, welches ich um so mehr abrathen muß, weil es nicht bewiesen zu werden braucht, wie sehr ein Hohofen dadurch nach und nach beschädigt wird, weil ein solches Verhalten sichtbarer ist, als man wünschen mögte.

Ende des ersten Theils.

Verbesserungen und Druckfehler im ersten Theile.

Seite XIV. Zeile 1. lese man von statt vom
= = = 14. l. man locker statt leicht
Seite 4. Zeile 20. l. man Brynilda st. Beynilda
= 16. = 4. von unten l. man seinen st. ihren
= 17. = 16. l. man Oefverställe st. Oevferställe
= 22. = 8. v. u. l. man Lachtloch st. Lochtloch
= 24. = 8. v. u. l. man Fullsatt st. Fallsatt
= 24. = 6. v. u. l. man Gichten st. Aufsätze
= 25. = 1. setze m. nach dem Worte Damm oder Wallstein hinzu
= 30. = 3. l. m. 1766. st. 7766.
= --- = 16. ist das Wort wird auszustreichen.
= --- = 18. l. m. Röst= st. Rast=
= 37. = 10. l. m. Fourneau st. Fournau
= 38. = 1. l. m. Mason-nait st. Mason-noit
= 38. = 3. v. u. lese man A. d. Verf. st. A d. Uebers.
= 38. = 9. v. u. l. m. die Stelle oder den Platz um den Ofen st. das Gestell unten am Ofen
= 40. = 13. l. m. Hohöfner=Ordnung st. Eisenhütten=Ordnung
= 42. = 2. v. u. l. m. immer st. einer
= 42. = 5. v. u. l. m. letztere st. sie.
= 42. = 8. v. u. l. m. vor st. von
= 56. = 11. v. u. l. m. Unbequemlichkeiten
= 64. = 6. v. u. l. m. fest st. festen
= 69. = 13. l. m. des st. der
= 73. = 5. l. m. zufüllt st. zufällt
= 74. = 2. v. u. l. m. folglich kann ꝛc.
= 75. = 3. ist das Wort kann wegzustreichen
= 80. = 3. l. m. diese statt erstere
= 80. = 5. l. m. können st. kann
= 86. = 16. l. m. locker st. dünn
= 92. = 16. l. m. ergeben sich st. werden
= 123. = 6. l. m. der Länge nach
= 159. = 18. l. m. dem Ofenraum vor beyden Brüsten
= 197. = 17. l. m. Sie werden st. die
= 197. = 18. streiche man wird weg
= 212. = 8. l. m. dadurch bey
= 213. = 2. v. u. l. m. und auf
= 216. = 3. l. m. Glasköpfen st. Blutsteinen
= 228. = 3. v. u. l. m. er st. sie
= 230. = 10. l. m. Schaden erfahren st. geringe Beobachtungen gefunden
= 230. = 14. l. m. werden st. wird
= 230. = 1. v. u. streiche man übertreffen weg und
= 231. = 2. setzt man es hinter Hohofenschächten zu
= 231. = 12. l. m. es st. sie

Seite

Seite 235. Zeile 8. lese man dieses statt diese
= 235. = 11. l. m. dieselbe st. dasselbe
= 237. = 13. l. m. sie st. es
= 237. = 7. v. u. l. m. hatte st. hat
= 258. = 1. l. m. Hohöfner st. Eisenhütten
= 260. = 1. l. m. in st auf
= 261. = 4. l. m. und daß er auch
= 262. = 8. l. m. Verrücken st. Vorrücken
= 281. = 2. v. u. l. m. Von st. Aus
= 282. = 5. l. m. muß st. welches, und streiche das folgende muß weg

Druckfehler im zweyten Theile.

Seite 6. Zeile 13. den statt der
= 22. = 3. Metall st. Matall
= 25. = 7. enthält st. erhält
= 41. = 9. v. u. Hohofenschacht
= 50. = 20. Maaße st. Masse
= 61. = 19. ist: welches bloß aus diesem Erzen erhalten, einmal auszustreichen
= 62. = 16. fullmalmadt
= 70. = 1 u. 2. ist: und theils in weißgrauem Talk, einmal auszustreichen
= 73. = 11. Zinkblenden st. Zinkerden
= 75. = 13. versetzt
= 103. = 1 u. 2. v. u. S. 65. 66. st. S. 303.
= 104. = 1. v. u. S. 65. 66. st. S. 303.
= 121. = 10. nichts st. nicht
= 144. = 10. den st. der
= 145. = 4. ist: und gutartige, einmal wegzustreichen
= 155. = 3. trocknem st. trocknen
= 155. = 7. am st. an
= 164. = 8. auf st. auch
= 169. = 5. ist vor den Buchstaben g, g, das Wort hölzern einzuschalten
= 169. = 14. so lange man will st. so lange will
= 184. = 2. v. u. folgenden st. folgen
= 187. = 8. Anordnung und Achtsamkeit
= 191. = 21. ist nach: in, das Wort der einzuschalten
= 218. = 15. Hohofenschacht
= 225. = 8. v. u. ist nach dem Worte Zeichen, das Wort die einzuschalten
= 226. = 1. v. u. auf dem Ofen gesetzt.
= 227. = 3. Jernmula st. fernmula
= 235. = 1. v. u. Weyerhammer
= 243. = 11. Bäljvågarne
= 249. = 5. v. u. Fallens st. Falkens
= 272. = 13. Trummor, st. Trumstockar

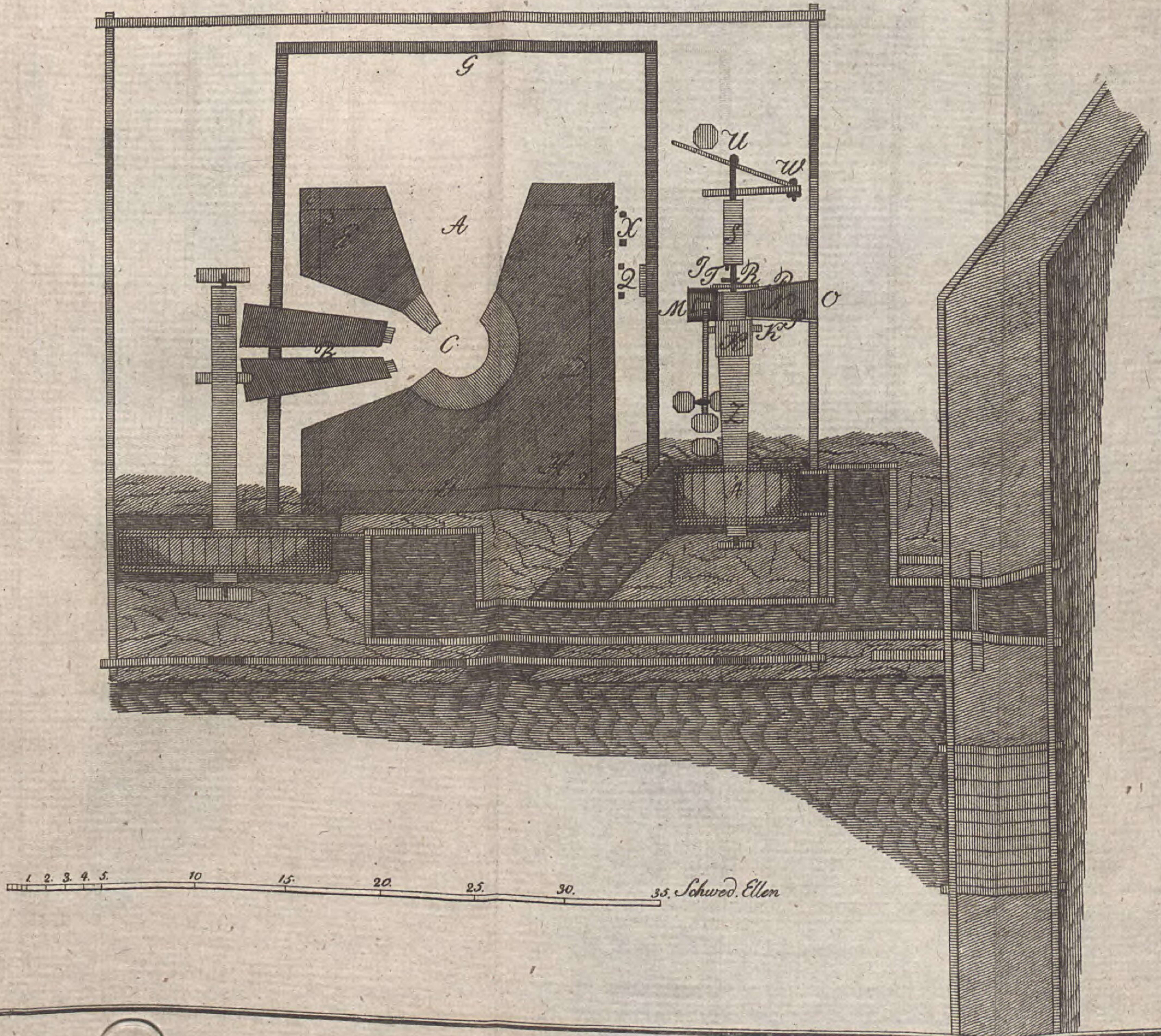
Seite

Seite 277. Zeile 10. Coté statt Cote
= 300. = 20. größere st. größe
= 319. = 7. v. u. Großgestelle
= 383. = 2. v. u. Gänsespett st. Gänspett
= 393. = 1. v. u. Lutten st. Latten
= 395. = 1. einem st. einer
= 396. = 6. betrieben wird
= 432. = 2. v. u. Heerdschaufel
= 436. = 5. oder st. der
= 452. = 13. Rotheisensteine
= 479. = 17. Timpels
= 501. = 5. Weichheit st. Wichtigkeit
= 501. = 4. v. u. Tiskſmidet
= 505. = 9. Bedeckung st. Bedeutung
= 512. = 2. v. u. Hohöfen
= 514. = 4. zu dämmen
= 530. = 16. Gerüste st. Gerüste
= 546. = 3. Ebenso st. Eben
= 573. = 1. brechen st. bringen
= 603. = 11. v. u. Lage st. Tage
= 614. = 21. im st. in
= 637. = 4. v. u. Schoßgerinne st. Schloßgerinne
= 639. = 3. Lyftarmar st. Lystarmar

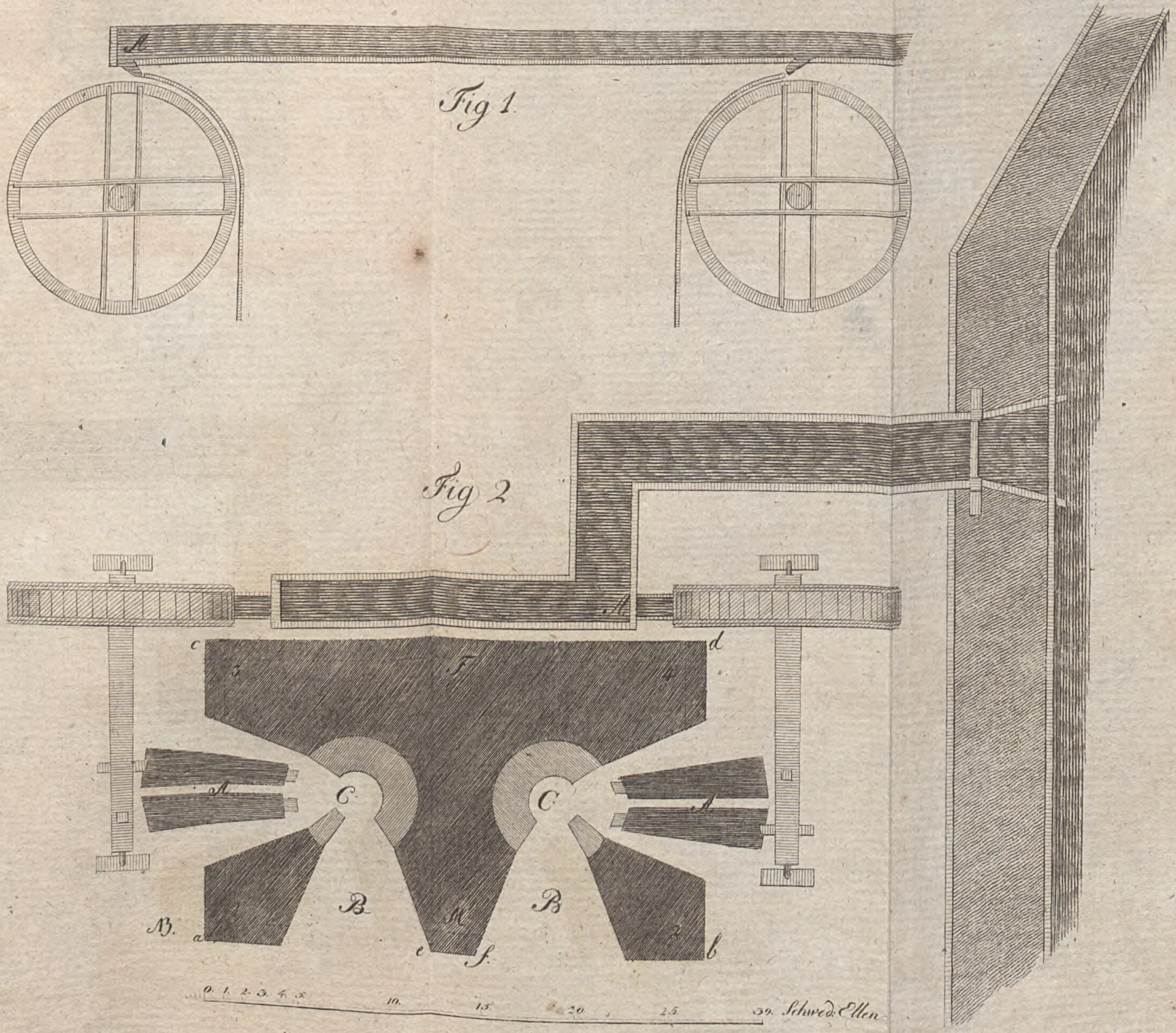
Es versteht sich, daß hier nur diejenigen Fehler angegeben worden, die den Sinn verstellen könnten; die andern kleinern Druckfehler wird der Leser selbst leicht beym Lesen verbessern können. Einige allgemeine Abänderungen verschiedener Kunstwörter sind in der Vorrede zum 2ten Theile angegeben.

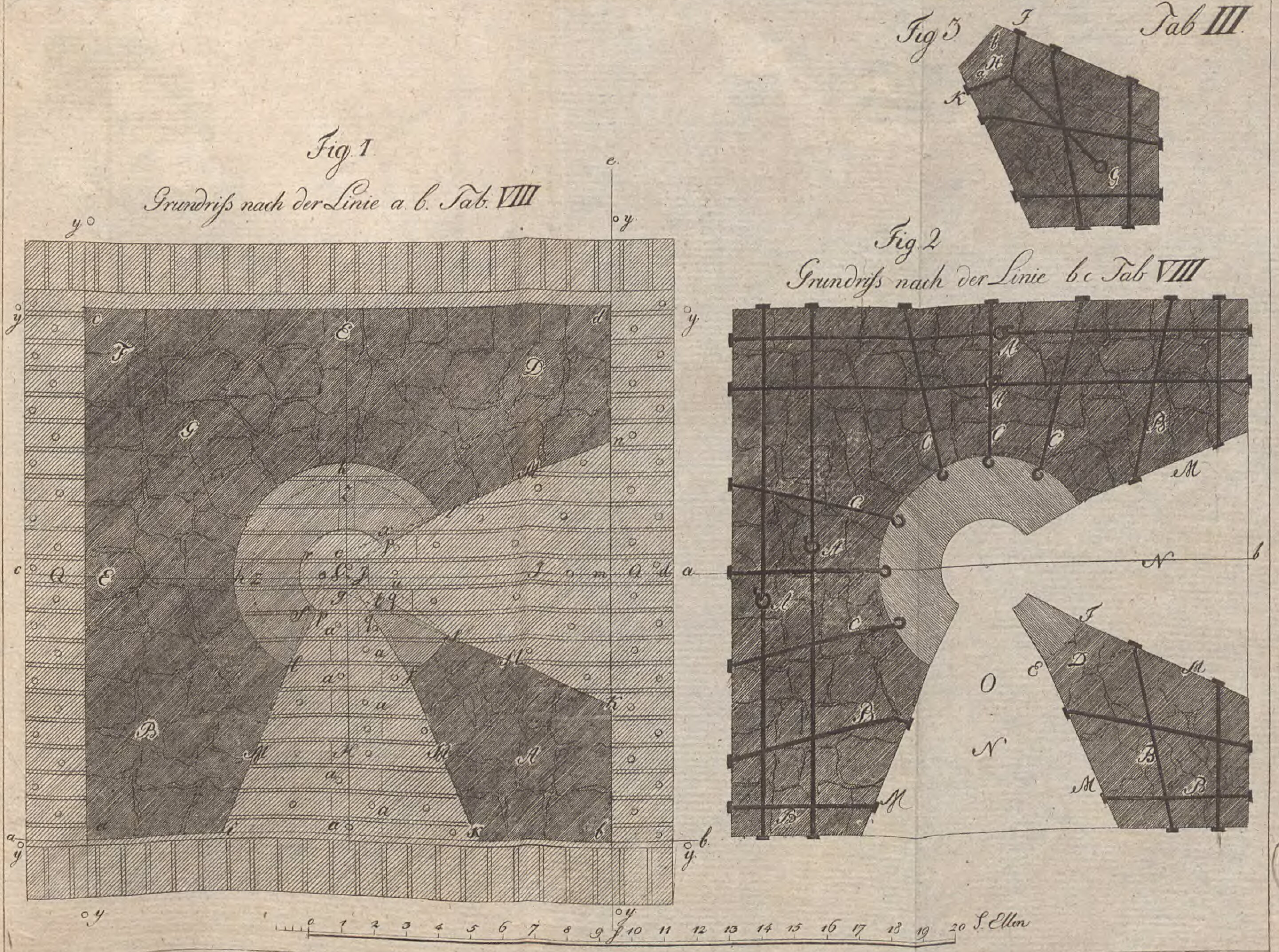
Der Uebersetzer.

Situationscharte zu einem Hohofen für unter-schlächtiges Wasser mit einem Naßpocher.



Tab: II.





Tab III
Fig 1
Grundriß nach der Linie a. b. Tab. VIII
Fig 2
Grundriß nach der Linie b c Tab VIII
Fig 3
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 S. Ellen

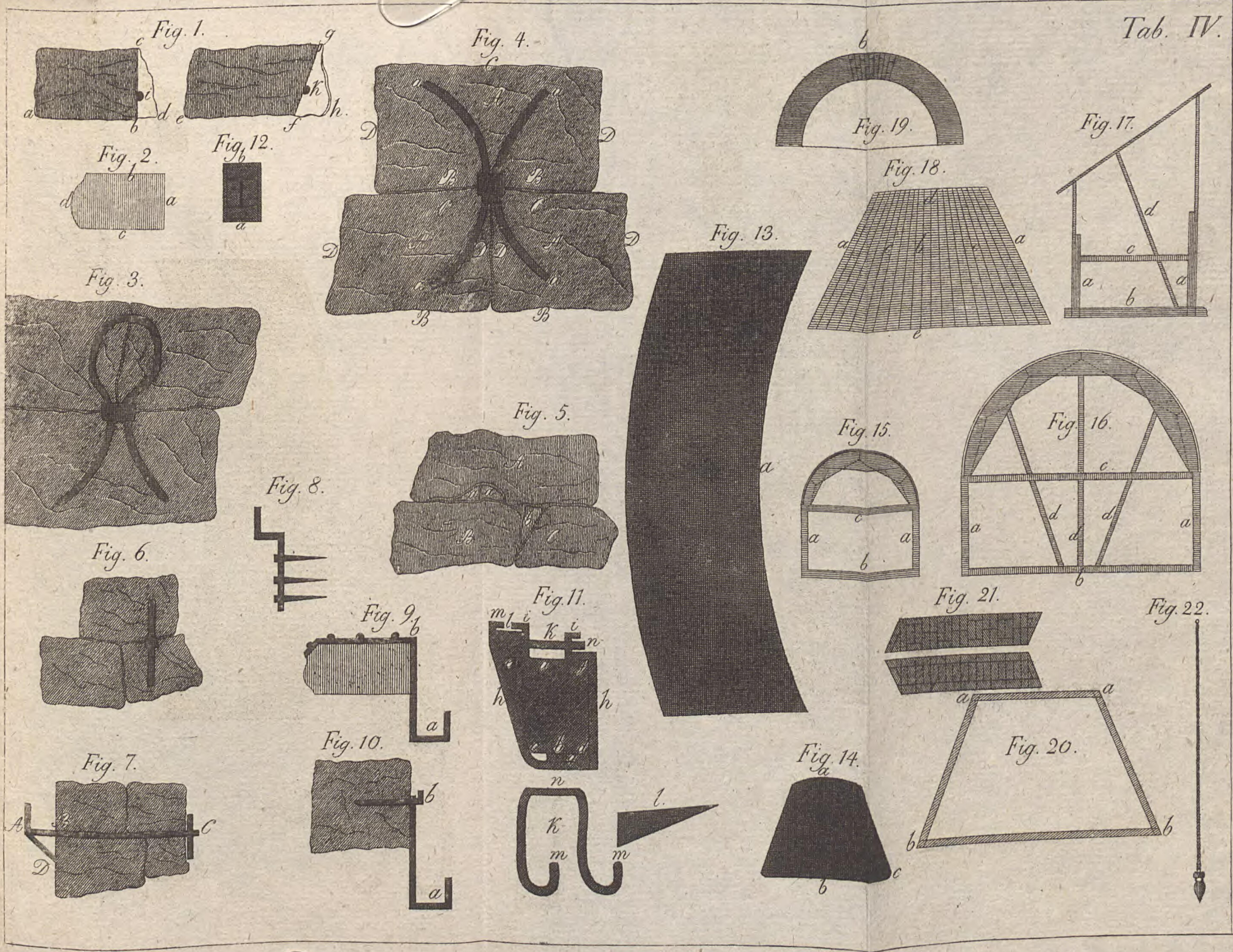

Tab. IV.
Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 4.
Fig. 5.
Fig. 6.
Fig. 7.
Fig. 8.
Fig. 9.
Fig. 10.
Fig. 11.
Fig. 12.
Fig. 13.
Fig. 14.
Fig. 15.
Fig. 16.
Fig. 17.
Fig. 18.
Fig. 19.
Fig. 20.
Fig. 21.
Fig. 22.

Fig. 3.

Profil nach der Linie a. b Fig. 1.

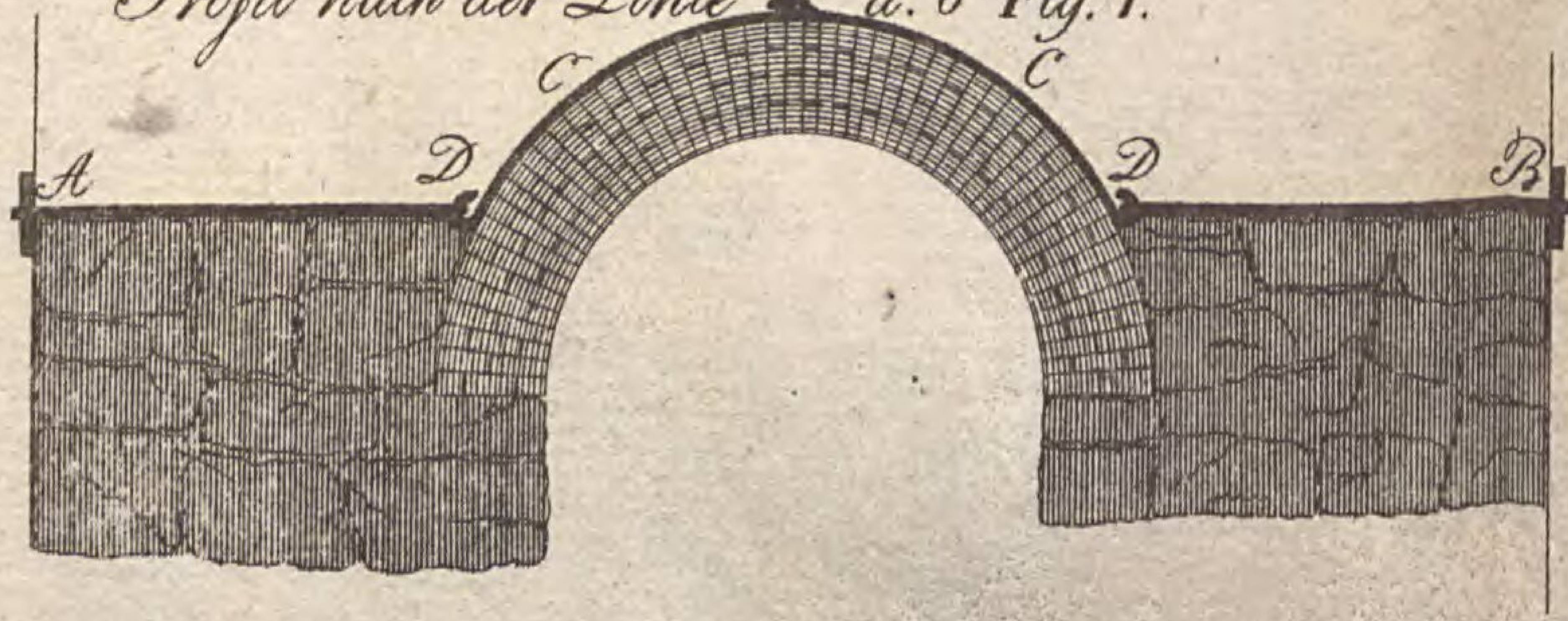


Fig. 4.

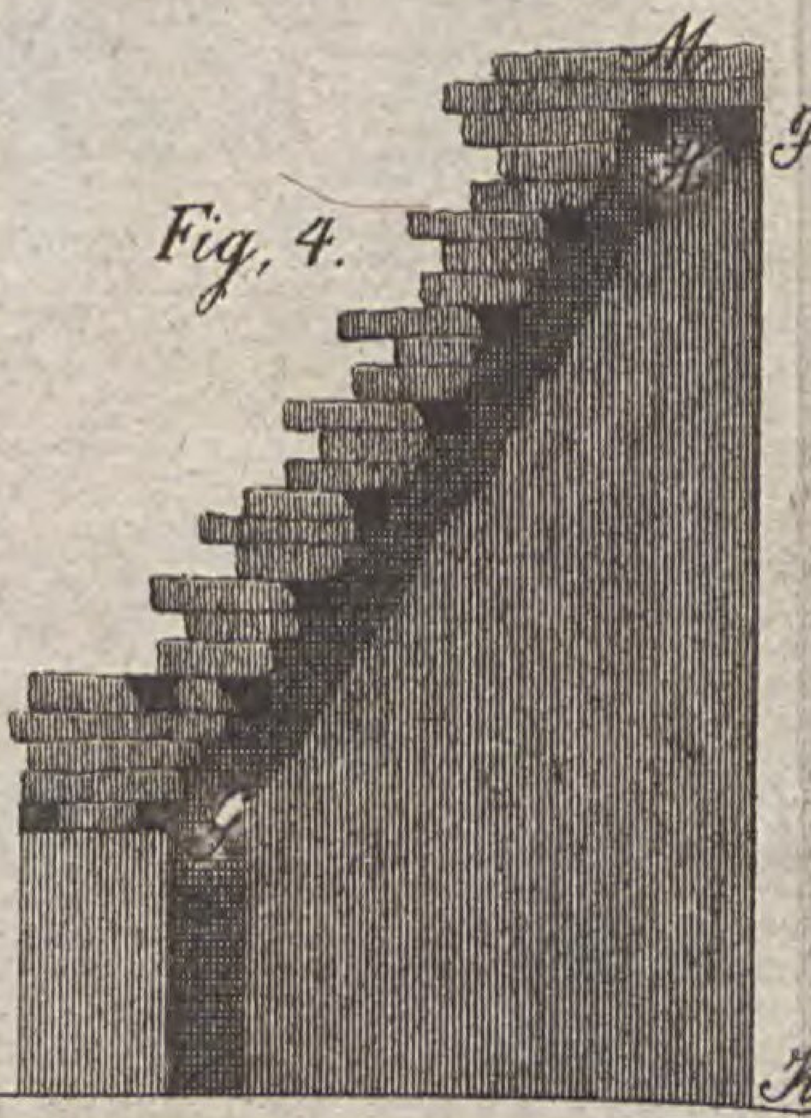


Fig. 1.

Grundriss nach der Linie d. e Tab. VII.

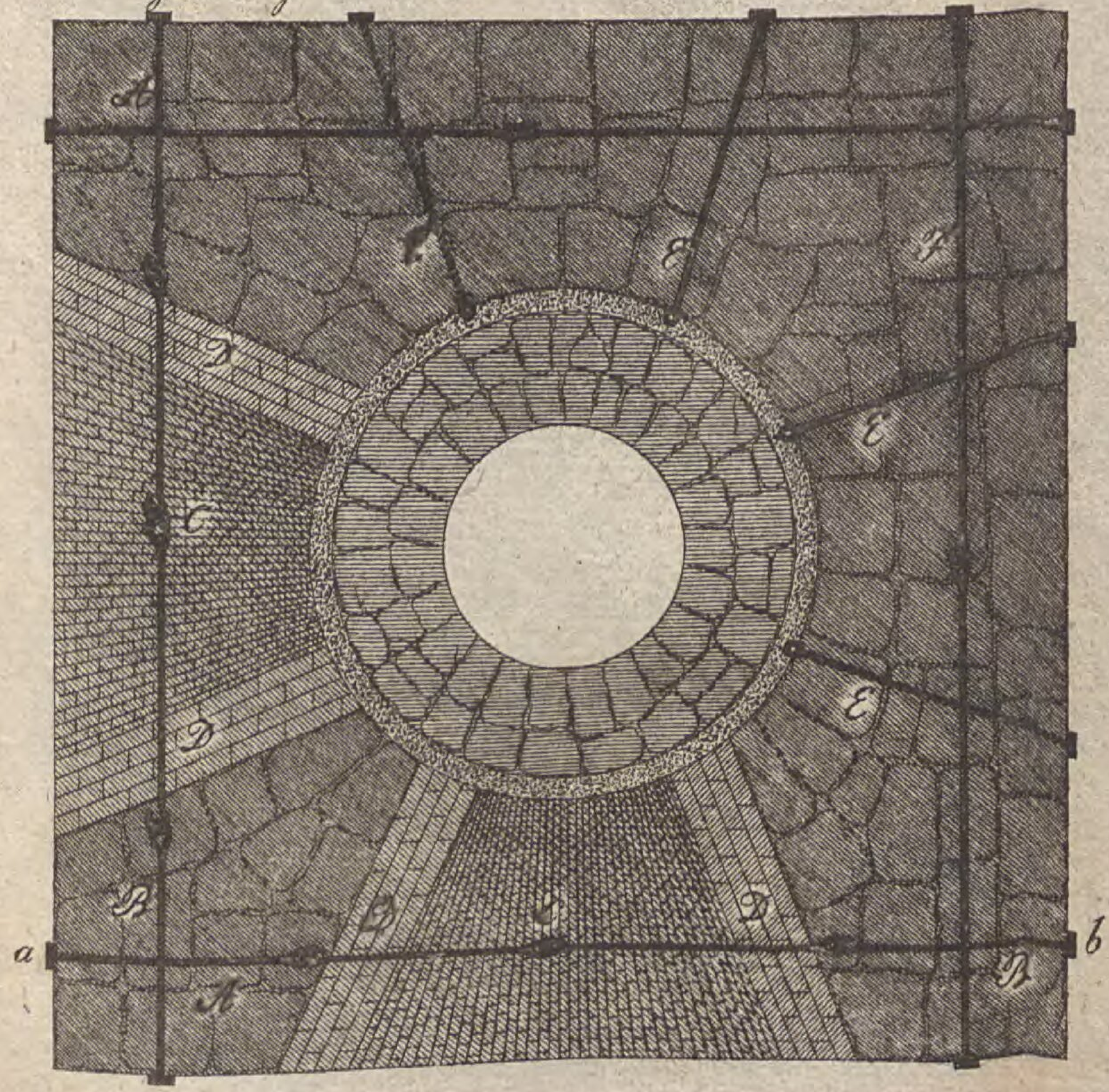
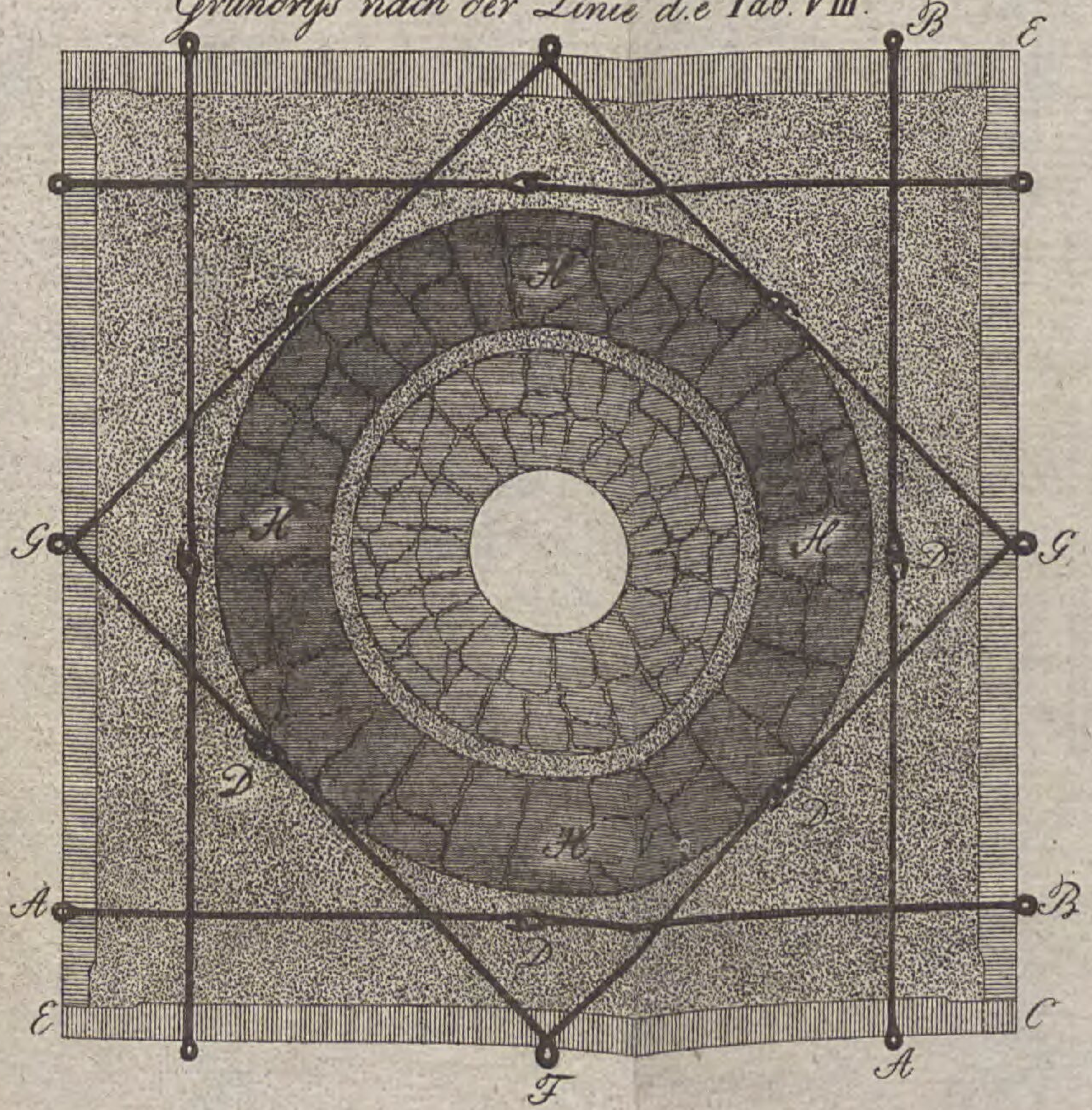


Fig. 2.

Grundriss nach der Linie d. e Tab. VIII.



0 1. 5. 10. 15. Schwed. Ellen.

Fig. 1.
Profil nach der Linie a. b, Tab. III. Fig. 2.

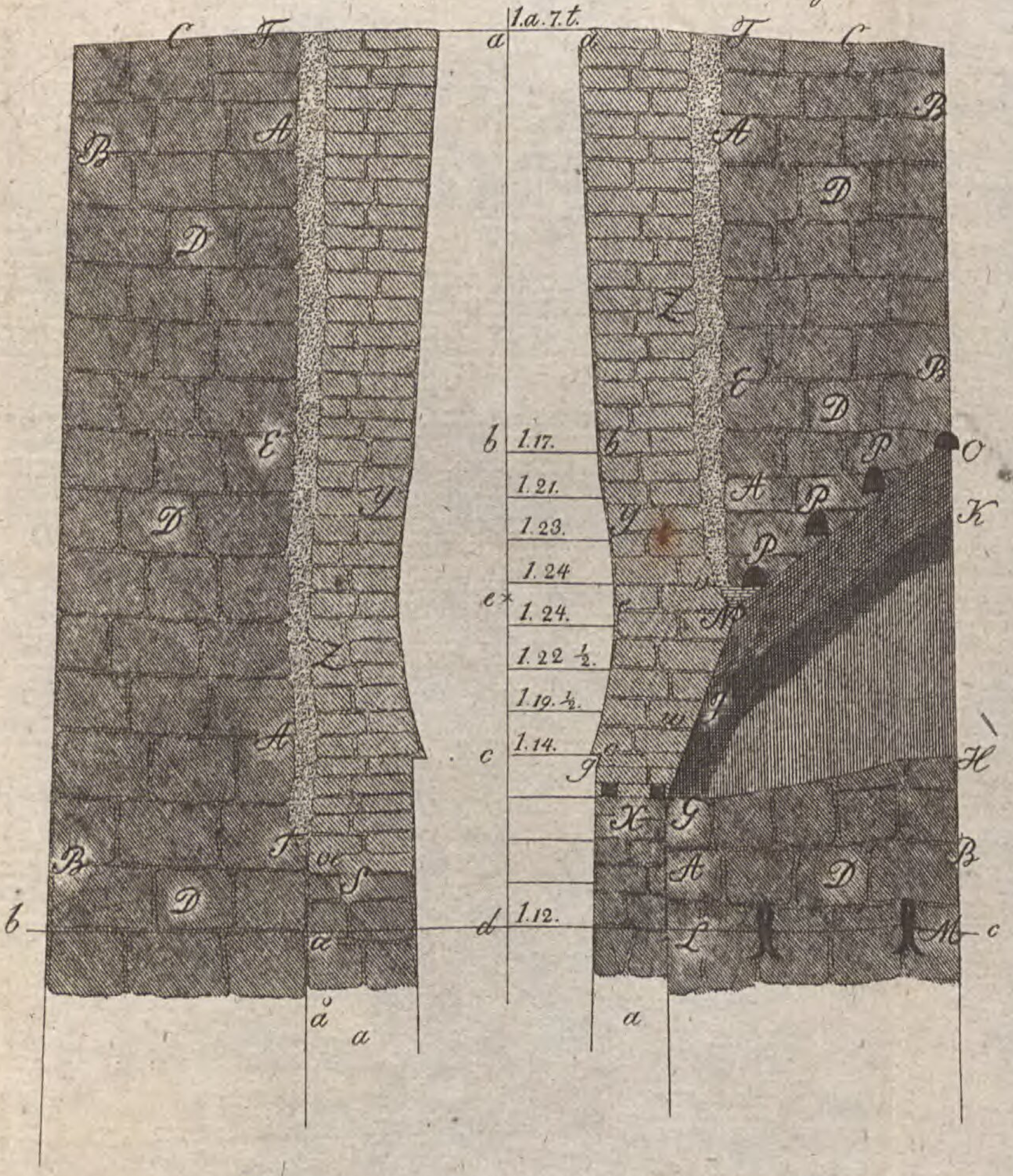
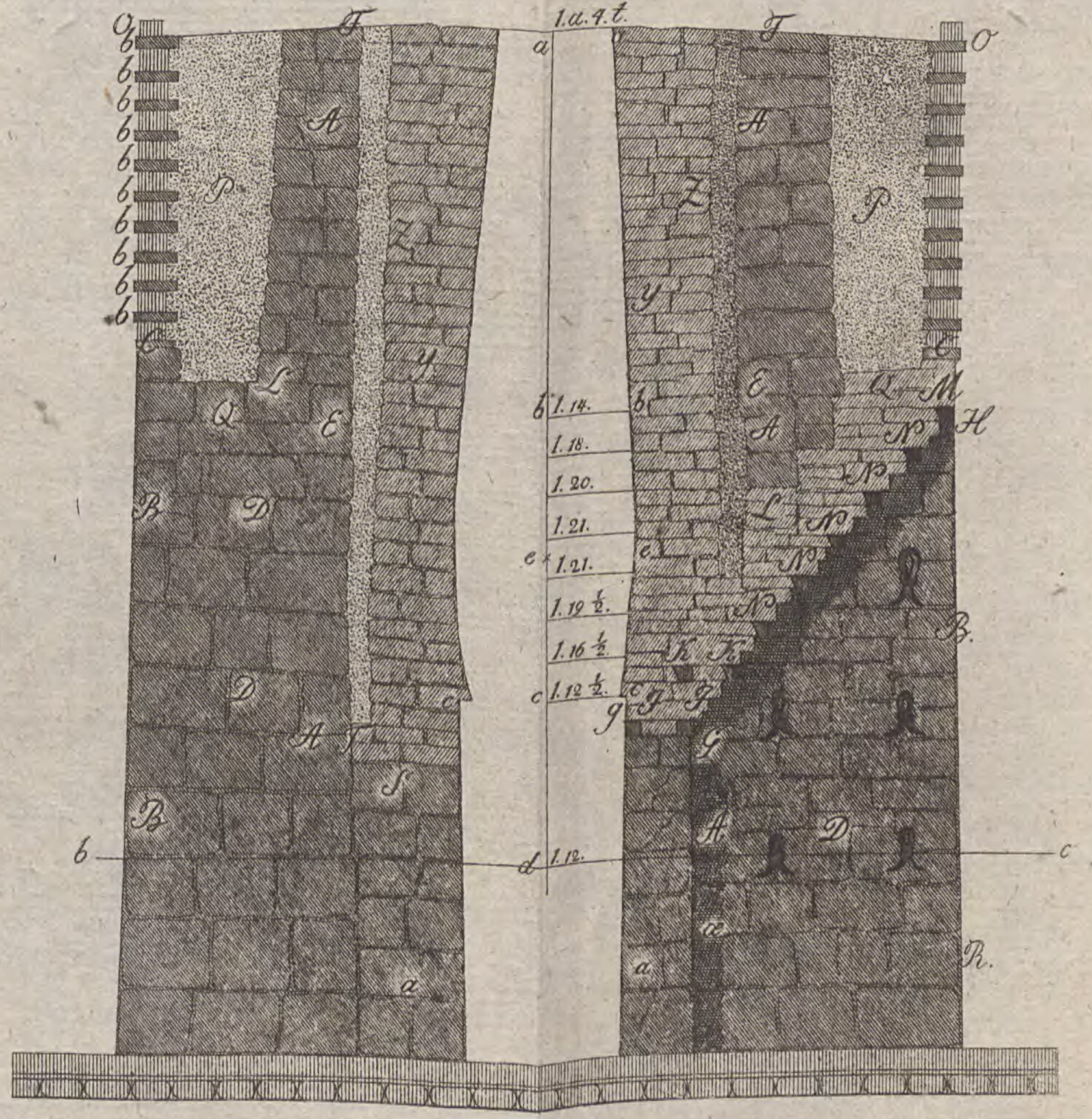
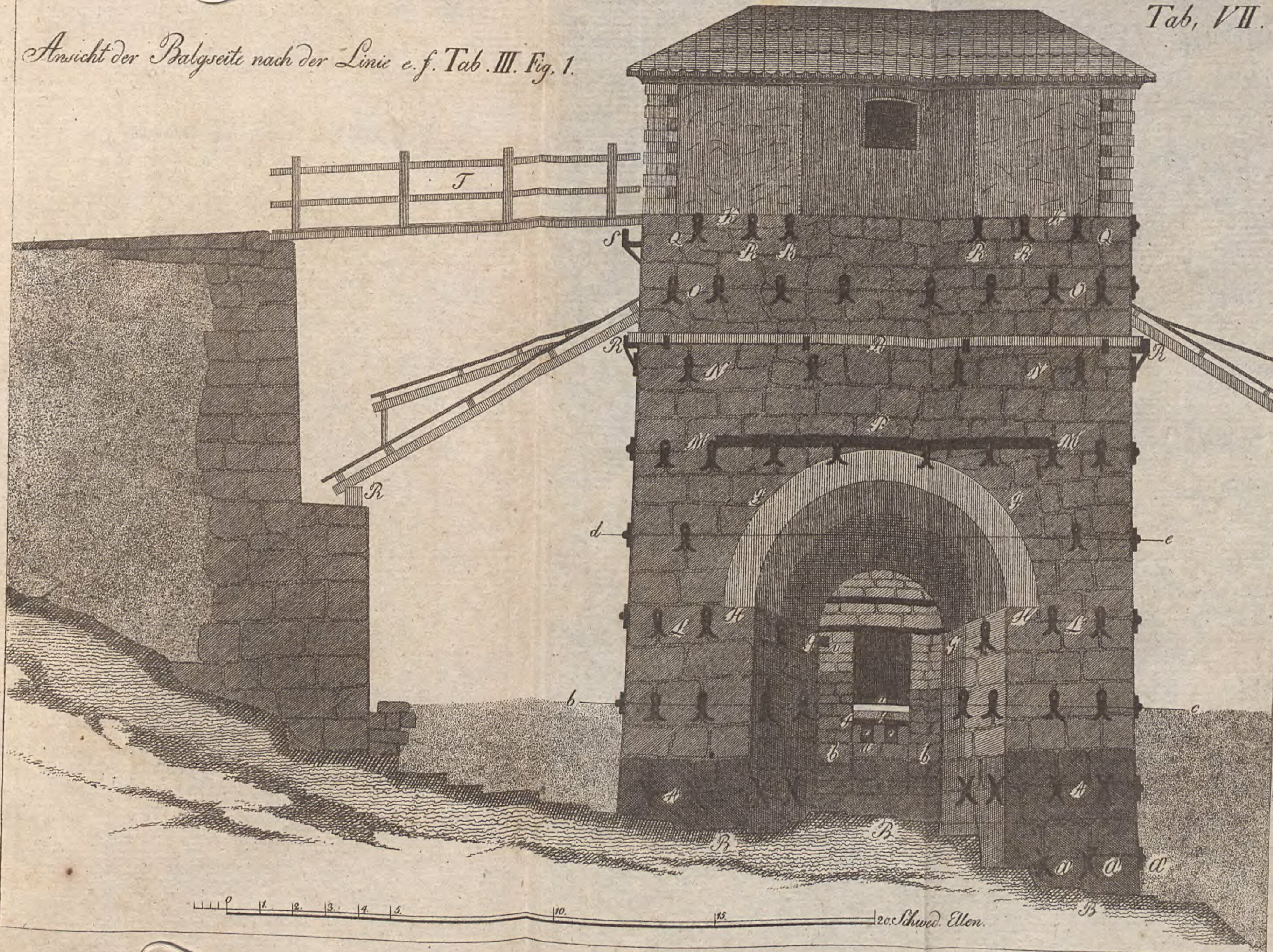


Fig. 2.
Profil nach der Linie e. d, Tab. III. Fig. 1.



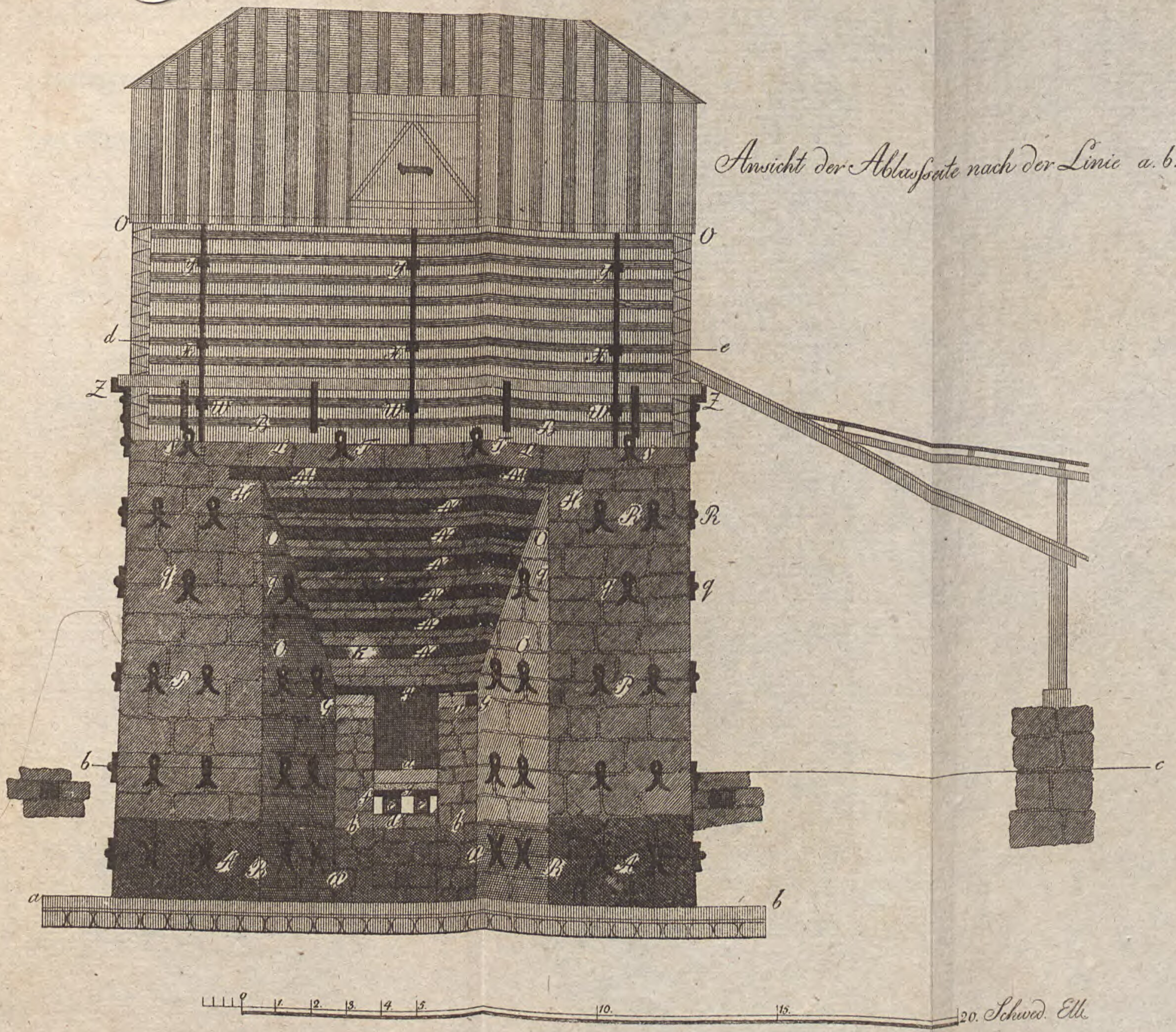
0 1 5 10 15 20. Schwed. Ellen.

Ansicht der Balgseite nach der Linie e. f. Tab. III. Fig. 1.



Tab. VIII.

Ansicht der Ablaßseite nach der Linie a. b. Tab. III. Fig. 1.



20. Schwed. Ell.

Fig. 4.

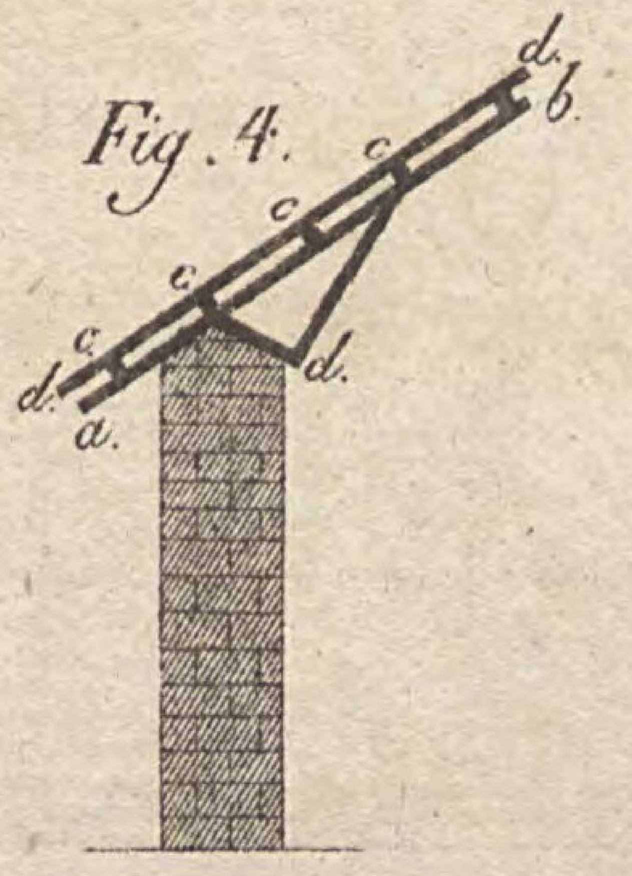
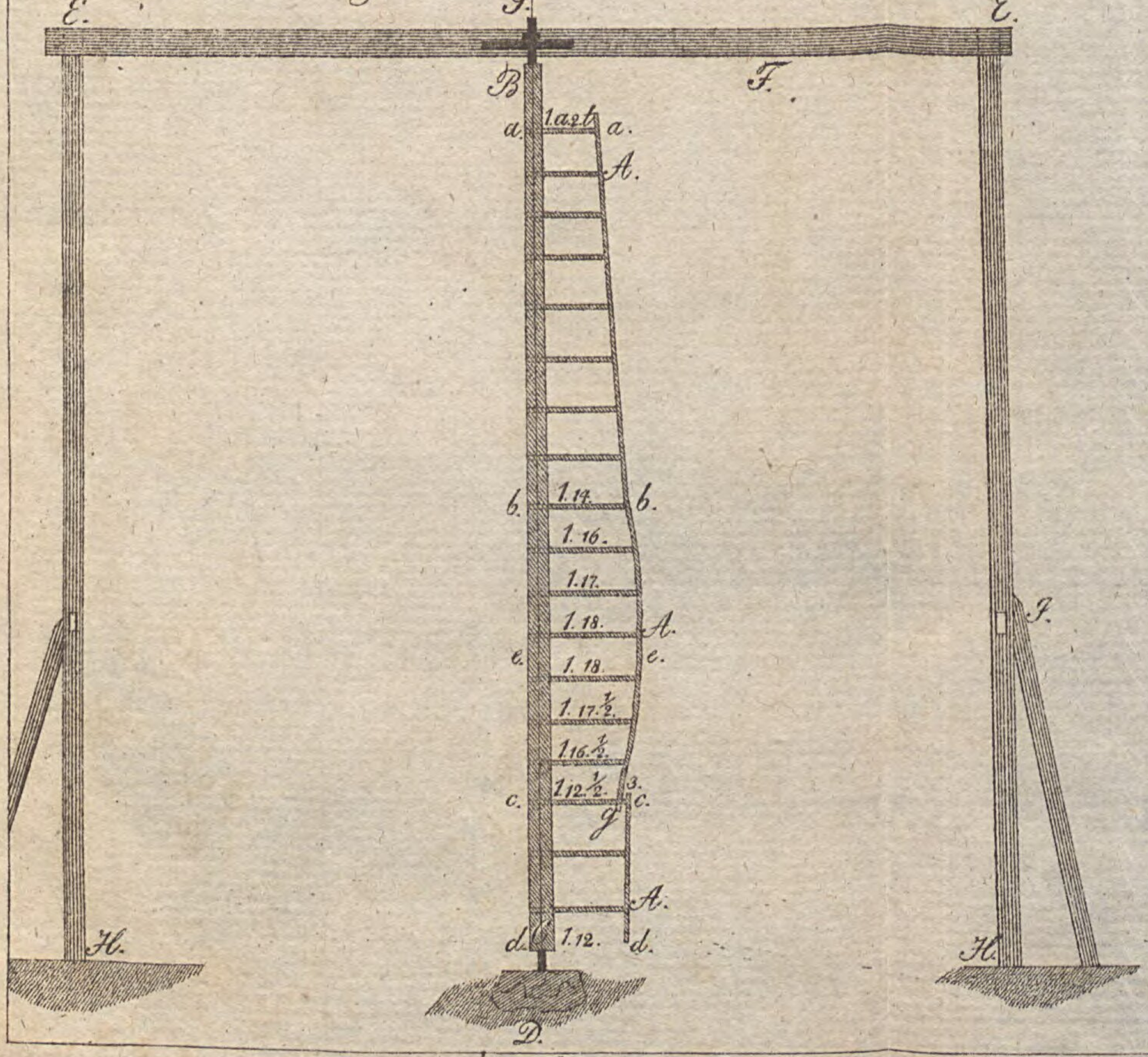
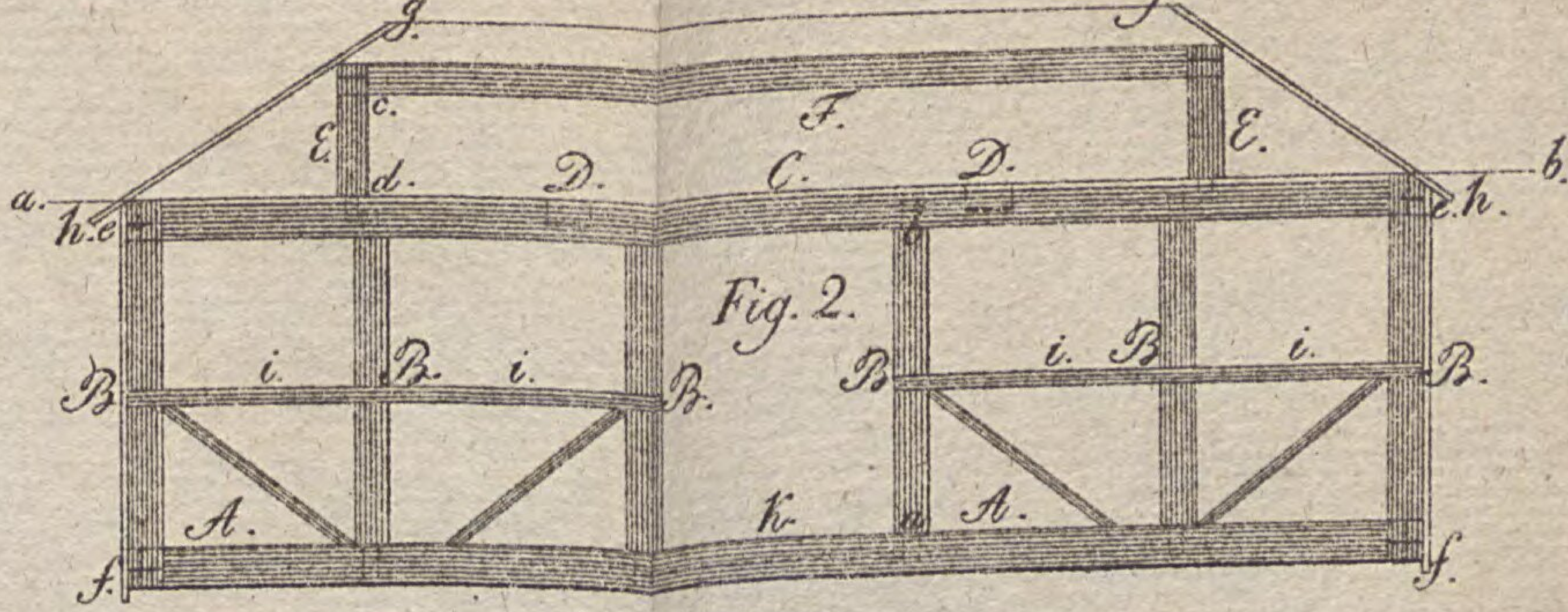


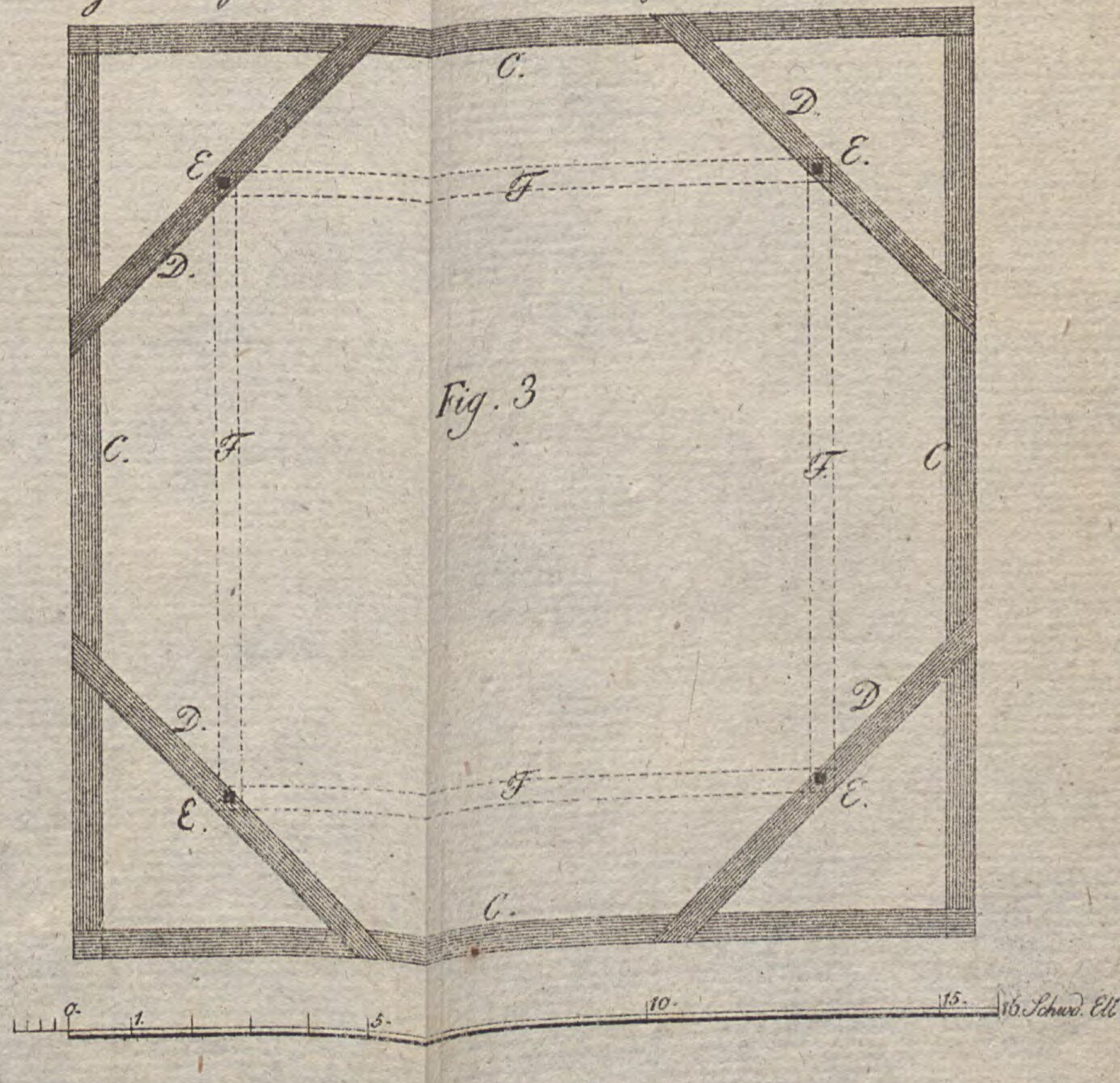
Fig. 1.



Ansicht nach der Linie O.O Tab. VI. Fig. 2.



Grundriss nach der Linie a.b. Fig, 2.



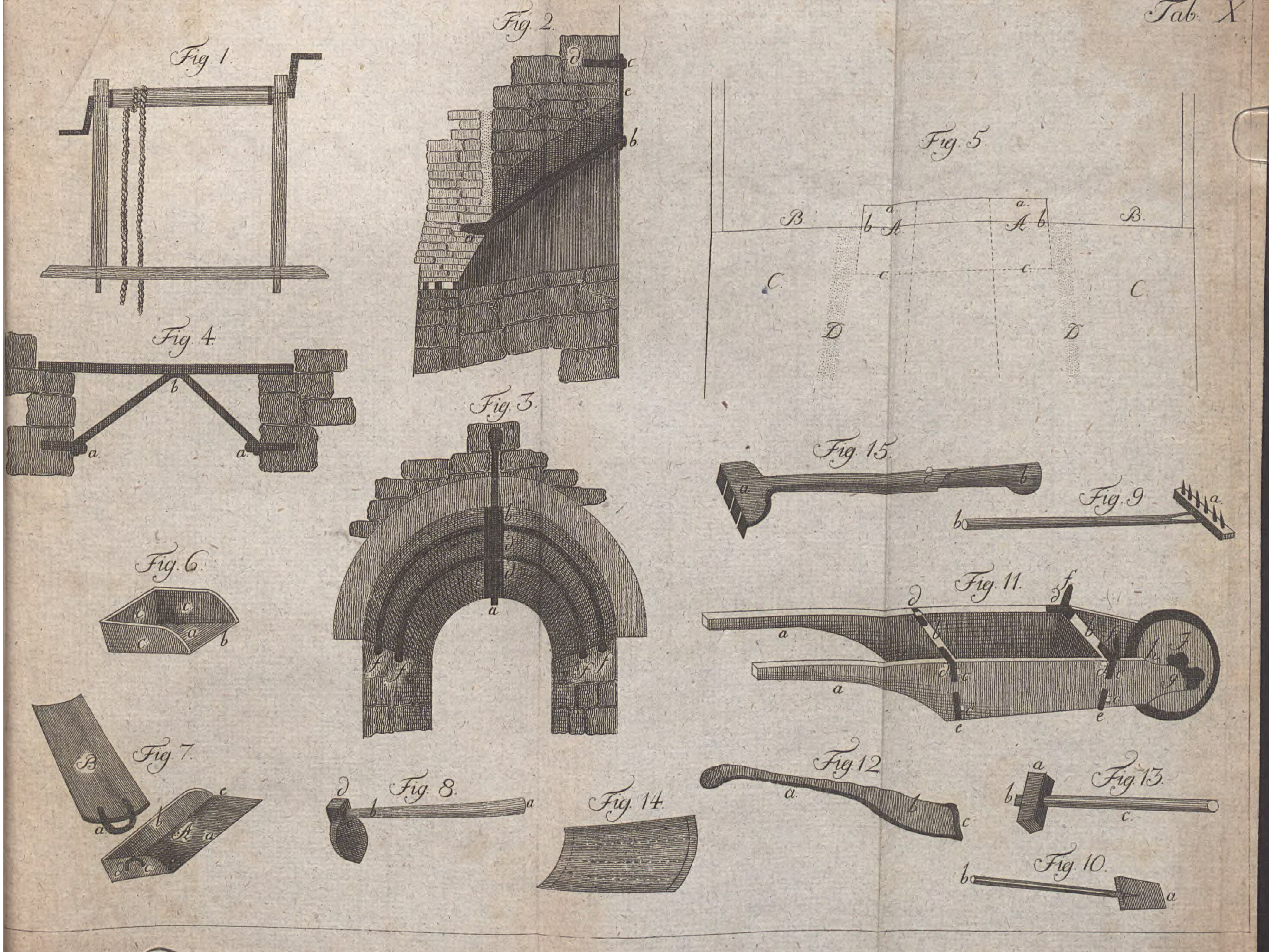


Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 4.
Fig. 5.
B.
A.
C.
D.
Fig. 6.
Fig. 7.
Fig. 8.
Fig. 9.
Fig. 10.
Fig. 11.
Fig. 12.
Fig. 13.
Fig. 14.
Fig. 15.

Bayerische StaatsBibliothek
Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Garney, Johan Carl, / Blumhof, Johann Georg Ludolph / Börner, K. G.,

Des Herrn Johann Carl Garnej's, Königl. Schwed. Ober-Hohofenmeisters und Mitglieds der Königl. Schwed. patriot. Gesellschaft [et]c. Abhandlung vom Bau und Betrieb der Hohöfen in Schweden ... ; Zwey Theile. mit 16. Kupfern

Bd.: 1

Freyberg (1800)

Metall. 36 t-1
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10292837-7
VD18 90033000